



Facultad de Filosofía y Letras
Máster en Patrimonio Histórico y Territorial

Patrimonio Natural y Bioética
Natural Heritage and Bioethic

Autor: Laura Higuera Pardo
Director: Dr. Eloy Gómez Pellón

Curso 2017 / 2018

Resumen:

Con este trabajo se pretende analizar los conflictos planteados a causa de la obtención de patentes basadas, en todo, o en parte, en el conocimiento acumulado por uno o varios grupos humanos sin mediar reconocimiento, remuneración o contraprestación.

Las empresas farmacéuticas, cosméticas y la industria agroalimentaria han sido las más interesadas en patentar este patrimonio natural y cultural que habría de reconocerse y protegerse como tal.

Abstract:

The aim of this work is to analyze the conflicts caused due to obtaining patents based -in whole or in part- in the knowledge accumulation by one or more human groups without any recognition, remuneration or reward.

Pharmaceutical, cosmetic and food industry companies have been the most interested in patenting this natural and cultural heritage that should be recognized and protected as such.

ÍNDICE

1. Introducción.....	8
2. Las extraordinarias capacidades de la biotecnología: <i>Nature vs Nurture</i>	10
2.1. Nurture	11
2.2. Nature	12
2.3. Los polos opuestos se atraen	13
2.4. La biotecnología.....	14
3. Aplicaciones biotecnológicas en plantas y animales.....	17
3.1. Plantas	17
3.1.1. La soja	18
3.1.2. El maíz	20
3.1.3. A favor y en contra	21
3.2. Animales	23
3.2.1. Producción	24
3.2.2. Materiales	24
3.2.3. Salud	24
3.2.4. Arte	25
3.2.5. Métodos de transferencia.....	25
3.2.6 Críticas.....	26
4. Aplicaciones biotecnológicas en el ser humano.....	28
4.1. Ingeniería genética negativa	28
4.2. Ingeniería genética positiva	33
4.2.1. Transhumanismo	33
4.2.2. El debate	36
4.2.2.1. A favor.....	36
4.2.2.2. En contra	39
4.2.2.3. Un punto medio.....	44
5. El genoma como patrimonio.	46
5.1. ONU.....	47
5.1.1 Declaración de Río de 1992	47
5.1.2. Protocolo de Cartagena.....	47
5.1.3. El Protocolo de Nagoya.	49
5.2. UNESCO	50
5.2.1 Patrimonio Natural.....	50
5.2.2 Patrimonio cultural inmaterial.....	52
5.2.3 El genoma humano.....	53

5.3. La biopiratería.....	55
6. Conclusiones	60
7. Bibliografía.....	62

“El ADN ya no es solo un asunto que interese a los científicos de bata blanca en oscuros laboratorios universitarios; nos afecta a todos”

JAMES D. WATSON

“Los estoicos desarrollaron tres reducciones eidéticas sobre la futura desgracia. Primero, no es cuestión de imaginar el futuro tal y como es posible que suceda, sino de imaginar que puede suceder lo peor, aunque existan pocas posibilidades de que suceda de esta manera, lo peor como cierto, como actualización de lo que podría pasar y no como cálculo de probabilidades. Segundo, no se pueden imaginar las cosas pensando que puedan, posiblemente, tener lugar en un futuro distante, sino que hay que pensarlas como siendo ya actuales, e inscritas en el proceso de lo que está teniendo lugar. Tercero, se hace esto no para experimentar sufrimientos inexplicables, sino para convencerse a uno mismo de que no son verdaderas desgracias. La reducción de todo lo que es posible, de toda la duración y de todas las desgracias no revela algo malo, sino algo que debemos aceptar. Consiste en pensar, a la vez, el acontecimiento futuro y presente.”

MICHAEL FOUCAULT

Quiero agradecer a mi familia todo el apoyo recibido, especialmente a mi padre.

También quiero expresar mi agradecimiento al Dr. Eloy Gómez Pellón por todo el conocimiento transmitido, la ayuda prestada y su paciencia.

1. Introducción

El ser humano, al igual que cualquier otro ser vivo, interactúa con su entorno para poder adaptarse a él. Esta relación es bidireccional (organismo – ecosistema, y ecosistema – organismo).

El hombre posee uno de los mejores y más valiosos sistemas de adaptación al medio, la cultura. Si bien algunos han considerado al *homo sapiens* como un animal sin especialización alguna, parece más oportuno señalar que su especialización es la capacidad para adaptarse a multitud de situaciones, su especialidad es la flexibilidad. Esta capacidad no sería posible sin la cultura. Esta permite a los hombres mantener y acrecentar el conocimiento de generación en generación para sobrevivir en un medio dado.

Esta gran capacidad para transmitir información y mantenerla en el tiempo es la que nos ha permitido desarrollar multitud de antibióticos y procedimientos que contribuyen a alargar y mejorar la vida de nuestros congéneres, seleccionar las plantas y animales más productivos y beneficiosos para nuestro consumo, idear sistemas que promueven el intercambio masivo y universal de información o construir medios de transporte que aumentan increíblemente nuestra capacidad de desplazamiento, incluso nos ha permitido llegar a la luna.

Hoy en día, gracias al rápido desarrollo de la biotecnología, el ser humano es capaz de modificar el genoma (el disco duro de reserva de información de la naturaleza) tanto de plantas como de animales, entre los que se incluye el hombre mismo. Este nuevo conocimiento, esta nueva capacidad, posibilita la curación de multitud de enfermedades, tanto en el hombre como en los animales y plantas que este ha domesticado, así como la “mejora”¹ de estos organismos. Pero al mismo tiempo esta capacidad, que aún nos parece sacada de una película de ciencia ficción, abre un sinfín de posibles inconvenientes y, por tanto, la filosofía, la ética, la antropología, el derecho y otras disciplinas tienen la obligación de conocer qué avances se están dando en el mundo científico para tratar de arbitrar y advertir acerca de las posibles consecuencias negativas que puedan surgir de un proceso sin control.

Quiero aclarar que esto no pretende ser en ningún momento un alegato contra la ciencia, que tanto nos ha dado, ni contra la biotecnología, sino un llamamiento a la reflexión para poder poner en marcha todos los mecanismos de control necesarios para que todo lo que la

¹ El problema principal de hablar de “mejora” es que hay que definir cuáles son las características del organismo a intervenir y bajo qué premisas se considera que algo es mejor que otra cosa. No podríamos hablar de mejora de la naturaleza humana sin tener claro en qué consiste esta.

humanidad obtenga de esta auténtica revolución sean beneficios. Para ello presentaré un breve panorama sobre el surgimiento y la evolución de la biotecnología, así como de su capacidad para modificar los organismos; expondremos los mecanismos de protección del patrimonio natural y del patrimonio genético humano; atenderemos a las principales intervenciones en plantas y animales, así como en el hombre mismo y los problemas derivados de las patentes; además nos adentraremos en el debate filosófico de esta problemática, con especial atención a la intervención genética humana y su pretendida mejora por parte del llamado transhumanismo, que toca de lleno con la concepción de la naturaleza humana. Atenderemos así tanto a los riesgos éticos y biológicos como a los biopolíticos de esta nueva gran revolución científica.

2. Las extraordinarias capacidades de la biotecnología: *Nature vs Nurture*.

“Nada en la vida es de temer, solamente debe entenderse. Ahora es el momento de entender más, para que podamos temer menos” ²Marie Curie³

El ser humano, mediante la selección, ha modificado desde tiempo inmemorial aquellas plantas y animales que eran de su interés. El desarrollo de la agricultura y de la ganadería no habría sido posible sin este proceso. Ya en la biblia encontramos un ejemplo de selección artificial en Jacob y Labán, Génesis 30:25-43 “Voy a desfilar hoy con todo tu rebaño. Aparta toda oveja negra y las cabras pintas y manchadas, y eso será mi paga, y la garantía de mi honradez el día de mañana. Cuando te presentes a controlar mi paga, todo lo que no fuere pinto y manchado entre las cabras y negro entre los corderos, será que lo he robado... y aquel mismo día apartó los machos cabríos listados y manchados y todas las cabras pintas y manchadas, todo lo que tenía en sí algo blanco, así como todo lo negro entre las ovejas, y lo confió a sus hijos... poniales Jacob las varas ante los ojos en las pilas, para que se calentaran bajo el influjo de las varas, más cuando el ganado estaba débil, no las ponía, de modo que las crías débiles eran para Labán, y las vigorosas para Jacob” Esta capacidad de la selección natural, convertida en selección artificial por el hombre, ha permitido aumentar extraordinariamente la producción agrícola y ganadera, un buen ejemplo puede ser el del trigo, que en el siglo XVI medía más de un metro y medio de altura y que gracias a la selección humana mide la mitad, permitiendo que la planta centre sus esfuerzos en desarrollar granos más grandes y nutritivos⁴

Para la biología resulta de vital importancia distinguir entre herencia y desarrollo. El viejo debate entre *nature vs nurture* trajo de cabeza a muchos filósofos y biólogos de nuestra historia. Así, los empiristas, como Locke, se inclinaban por la idea de la *tabula rasa*⁵, relacionada posteriormente con la idea del *buen salvaje*⁶ y el *fantasma en la máquina*⁷; mientras que otros

² TARTAGLIA, G.G; CIRILLO, D. 2016. *Biotechnología: La vida al servicio de la vida*. Batiscafo. Descubrir la ciencia. Pg. 3

³ Marie Curie murió a los 66 años a causa de una anemia aplásica producto de las radiaciones a las que estuvo sometida en su trabajo y cuyas consecuencias aún eran desconocidas. Todos sus trabajos están guardados en cajas forradas de plomo y estos deben ser consultados con ropa de protección contra la radiación.

⁴ WATSON, J.D. 2018. *ADN: El secreto de la vida*. Taurus. Figura 12.

⁵ Según esta teoría la mente humana carece de una estructura inherente y por tanto, podemos modularla a placer.

⁶ Teoría que considera que los seres humanos en estado natural son pacíficos y desinteresados y que todos los males son producto de la civilización.

⁷ Idea atribuida a Descartes y explicada posteriormente por Ryle según la cual los cuerpos se hallan sometidos a leyes empíricas o mecánicas que gobiernan todos los objetos físicos en el espacio, pero las mentes no están dentro de esta categoría, la mente no operaría por simples principios físicos.

se inclinaban por el innatismo, donde podríamos situar a Descartes. Kant, sin embargo, apuesta por una aproximación a ambas concepciones al afirmar que el espacio, el tiempo y las categorías pueden ser investigadas por métodos *a priori*, sin necesidad de experiencia, aunque estas sean condición de posibilidad de ella. La teoría de la gramática generativa transformacional de Noam Chomsky también supone una propuesta innatista frente al conductismo skinneriano. Aunque este debate pueda parecer puramente epistemológico tiene una relación transcendental con el debate biológico entre herencia y genética. ¿Qué nos es dado, qué podemos transmitir, qué es fruto del aprendizaje y qué proviene del desarrollo del individuo?

2.1. Nurture

“Entre los fantasmas que ha producido el delirio de la razón destaca por su extravagancia y recurrencia la idea filosófica de la inexistencia de una naturaleza humana. Todas las otras especies animales tendrían una naturaleza, pero los seres humanos serían la excepción. El Homo sapiens ni siquiera sería un animal, sino una especie de ángel abstruso y etéreo, pura libertad y plasticidad”⁸.

Al igual que el ya mencionado Locke o que filósofos como Étienne de Condillac, Claude Helvetius, Johann G. Fichte, Karl Marx, Ortega y Gasset, Jean-Paul Sartre o Simone de Beauvoir el conductismo radical de John B. Watson también apuesta por la *nurture*, o lo que es lo mismo, también niega la existencia de una naturaleza humana, pues considera que la respuesta, es decir, el comportamiento, es función exclusiva del estímulo. Dicho de otro modo, solo tiene en consideración la relación estímulo respuesta (paradigma “E-R”) sin tener en cuenta el organismo (paradigma “E-O-R”). En palabras del propio Watson: “Dadme una docena de niños sanos, bien formados, y mi mundo especificado donde criarles, y garantizo que tomaré a cualquiera de ellos al azar y le educaré para que llegue a ser cualquier tipo de especialista que yo decida: médico, abogado, artista, comerciante y, sí, incluso pordiosero y ladrón, cualesquiera que sean sus dotes, inclinaciones, tendencias, habilidades, vocaciones y la raza de sus antepasados”⁹

La supuesta ausencia de naturaleza o de especificidad dada en el hombre promueve el interés por desarrollar sistemas que permitan “mejorar”, modificar o moldear ciertas características de algunos individuos o incluso de grupos sociales enteros. En palabras de Steven Pinker: “Según tal doctrina, cualquier diferencia que se observe entre las razas, los grupos étnicos, los sexos y los individuos procede no de una diferente constitución innata, sino de unas experiencias

⁸ MOSTERIN, J. 2008 *La naturaleza humana*. Austral. Madrid pg.23

⁹ WATSON, J. *Behaviorism*. University of Chicago Press.

distintas. Cambiemos las experiencias – con una reforma del ejercicio de la paternidad, la educación, los medios de comunicación y las recompensas sociales - y cambiaremos a la persona. La mediocridad, la pobreza y la conducta antisocial se pueden mejorar, y no hacerlo es una falta de responsabilidad. Y toda discriminación que se base en unos supuestos rasgos innatos de uno de los sexos de un grupo étnico es sencillamente irracional”¹⁰

2.2. Nature

La teoría de Darwin, junto con el redescubrimiento de las leyes de la herencia de Mendel supone un gran apoyo al innatismo, aunque no necesariamente un innatismo fuerte¹¹. Aunque Darwin no llegó a conocer las leyes mendelianas, su teoría de la evolución por medio de la selección natural permitió comenzar a rechazar la hipótesis lamarkiana de los caracteres adquiridos, y de esta forma empezar a vislumbrar los mecanismos de la herencia que el hombre llevaba manipulando desde sus orígenes.

Posteriormente, gracias al descubrimiento de Walter Sutton sobre las células sexuales, a saber, que los cromosomas sexuales no están duplicados, parecía estar claro que los llamados factores mendelianos se encontraban en los cromosomas. Junto con el descubrimiento de Theodor Boveri en Alemania se creó la teoría cromosómica de la herencia de Sutton-Boveri (los genes se encuentran en los cromosomas y el comportamiento cromosómico puede explicar las leyes mendelianas). Esta teoría terminó siendo demostrada por Morgan, a pesar de sus reservas, con sus experimentos de las moscas de la fruta, así como el descubrimiento de “ligamento al sexo” o la posibilidad de recombinación del material genético.

Las teorías darwinistas tuvieron su impacto sociológico en los escritos de su primo Galton, quien acuñó en 1883 el término eugenesia, que pretendía contribuir a mejorar la raza humana, idea muy presente en la moral victoriana que consideraba que la decencia, la virtud y la laboriosidad de las clases medias se transmitían de generación en generación mientras que las clases bajas eran por naturaleza perezosas sucias e inmorales. Aplicó sus ideas eugenésicas a la cuestión de la inteligencia en su libro *Hereditary Genius: An Inquiry into Its Laws and Consequences*.

¹⁰ PINKER, S. 2013. *La tabla rasa. La negación moderna de la naturaleza humana*. Paidós. Barcelona. Pg. 23

¹¹ Innatismo fuerte sería aquel que considera que son los mismos conocimientos los que se encuentran en nuestro organismo desde el momento en el que nacemos, mientras que el innatismo débil promulga la existencia de ciertas estructuras innatas que son las que permiten que adquiramos un conocimiento específico.

“Es fácil... obtener una raza estable de perros o caballos dotados de una aptitud especial para correr, o hacer cualquier otra cosa, mediante una cuidadosa selección, de modo que sería muy práctico producir una casta de hombres sumamente dotados por medio de matrimonios sensatos durante varias generaciones consecutivas”¹²

Galton y el movimiento eugenésico inglés promovía una eugenesia positiva, que se basa en alentar a las personas genéticamente superiores a reproducirse, mientras que el creciente movimiento eugenésico estadounidense apostaba por la eugenesia negativa, impedir la reproducción de aquellos individuos evidentemente inferiores. Esta idea de eugenesia negativa se llevó a la práctica en multitud de países mediante la castración de los individuos considerados degenerados o débiles mentales. En 1907 se aprueba en Indiana la ley de esterilización obligatoria para criminales, idiotas, violadores e imbéciles. En 1910, Charles Davenport, director del Laboratorio de Cold Spring Harbor, Long Island, crea el Registro Eugenésico. Estos movimientos eugenetistas suponen que inevitablemente la naturaleza, la selección de estos rasgos y su transmisión (hoy sabemos que gracias a los genes) era inevitablemente superior a la crianza. Así para los eugenetistas el debate *nature vs nurture* no tiene lugar pues la *nature* lo supone todo.

Aunque muchos relacionan eugenesia con racismo esto no es necesariamente así, pues los genes buenos o deseables pueden, en principio, estar presentes en cualquier raza, pero las pruebas desarrolladas durante la Primera Guerra Mundial y las pruebas en la isla de Ellis, para evaluar el CI, apuntaban, debido a sus sesgos culturales, que los negros y muchos extranjeros eran débiles mentales. Por todos es conocido que una de las máximas representaciones de la idea de eugenesia llega con el nazismo alemán, donde la esterilización acaba cambiándose por la eutanasia. El codescubridor de la selección natural, Alfred Wallace criticó el movimiento eugenetista por ser “la interferencia entrometida de una intriga clerical científica y arrogante”¹³

2.3. Los polos opuestos se atraen

Tanto las posiciones naturalistas como aquellas que niegan la existencia de la naturaleza humana, es decir, tanto si se apuesta por la *nature* o por la *nurture*, vienen a justificar la intervención técnica sobre el ser humano. Si comparamos las anteriores citas del conductista

¹² GALTON, F. 1892. *Hereditary Genius: An Inquiry into Its Laws and Consequences*. Francis Galton, Hereditary Genius. Londres: MacMillan p.12. A través de WATSON, J.D. *ADN: El secreto de la vida*. Taurus pg. 40

¹³ Alfred Russel Wallace, citado en A. Berry, *Infinite Tropics* (Nueva York: Verso, 2002) pg.214, citado en James D. Watson, *ADN El secreto de la vida* pg. 52

Watson y las de Galton parece que llegan al mismo lugar desde posiciones radicalmente opuestas. Watson, considerando que lo que hace al hombre es el entorno, afirma que podría hacer de cualquier niño sano cualquier cosa que él quisiera modificando el entorno en el cual este se desarrolla. Galton, por su parte, pretende seleccionar a los que poseen los mejores rasgos para que estos se perpetúen. El eterno debate se antoja absurdo al llegar por ambas partes al mismo lugar.

Paradójicamente los polos opuestos se atraen y tanto aquellos que consideran que nuestra naturaleza está completamente determinada por lo físico y lo biológico como quienes afirman que no estamos determinados por nada ni nadie llegan al mismo lugar con las mismas posibles consecuencias.

Quizá sea la hora de reivindicar una concepción holística del ser humano, iniciada ya por Aristóteles, contemplando todas las facetas del hombre. Si no recordamos que el hombre es un *zoon politikon logon* y nos centramos tan solo en alguna de estas partes olvidando las demás las consecuencias pueden ser fatales, pues parece que los humanos tendemos con demasiada frecuencia a la inhumanidad.

2.4. La biotecnología

Aunque ambas partes del debate lleguen al mismo lugar, a saber, el sistemático intento de controlar al hombre, bien interviniendo en el entorno o bien en la biología, es evidente que aquellos que han apostado por la *nature* están cada día más cerca de conseguirlo.

La caída del paradigma conductista radical puso de manifiesto que el entorno no lo era todo y que, además, controlar todas las variables de este era prácticamente imposible, así aunque el aprendizaje condicionado en palomas, en ratas, conejos y también en humanos alumbraba resultados para conductas relativamente simples y operativizables, no resultaba tan sencillo con conductas más complejas. De ahí el citado cambio de paradigma E-R → E-O-R.

Esa O del paradigma E-O-R supone un cambio radical, el organismo cuenta, el organismo es el que procesa el estímulo y emite una respuesta, por tanto, no puede atenderse a la conducta humana sin atender a las variables biológicas del organismo. Estas variables biológicas son las que gracias a los avances biotecnológicos podrán ser intervenidas.

El descubrimiento de los genes; el funcionamiento de los cromosomas en relación con las leyes de Mendel; la replicación cromosómica; el crucial descubrimiento de la doble hélice de ADN por parte de Watson, Crick, Wilkins y Rosalinda Franklin; la relación ADN → ARN →

proteína; el comienzo de transcripción de código genético estructurado en codones o tripletes de adenina, guanina, citosina y timina (uracilo); y la capacidad de edición del sistema con el descubrimiento del ADN recombinante abren multitud de nuevas posibilidades. Dejan, aparentemente, más abierta la posibilidad de intervenir sobre la naturaleza del hombre, las plantas y los animales. Los organismos tendrían una naturaleza y ahora el hombre sería capaz de intervenir sobre ella.

Para Jeremy Rifkin¹⁴ son siete los elementos que configurarían la matriz operativa de este siglo:

- 1- Capacidad de aislar, identificar y recombinar los genes.
- 2- Concesión de patentes sobre genes, líneas celulares, tejidos, órganos y organismos sometidos a ingeniería genética.
- 3- La mundialización del comercio y los negocios permitiría la rápida comercialización de las nuevas técnicas posibilitando un “segundo Génesis”.
- 4- El mapeo de los 23.000¹⁵ genes que contiene el genoma humano y la nueva capacidad de intervenir sobre los mismos permitiría la alteración completa de la especie humana y el nacimiento de una civilización eugenésica.
- 5- Nuevos estudios científicos sobre la base genética de la conducta humana y la nueva sociobiología, que antepone la naturaleza a la crianza, ofrecen un contexto cultural de aceptación de las nuevas biotecnologías.
- 6- La nueva potencia de los ordenadores contribuye a almacenar, catalogar y difundir la información genética.
- 7- La nueva concepción cosmológica de la evolución con una visión de la naturaleza compatible con los supuestos operativos de las nuevas tecnologías permite sostener que la

¹⁴ RIFKIN, J. 2009. *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz*. Paidós. Barcelona. pg. 21

¹⁵ Rifkin afirma en su libro que son aproximadamente unos 100.000 genes (era la cifra que se manejaba en la época) pero actualmente, tras la conclusión del Proyecto Genoma Humano, se considera que son unos 23.000 genes, mucho menos de lo esperado. (El ratón (*Mus musculus*) ha resultado tener un número de genes similar al nuestro). Esta variación de cifras tan grande causó estupor en un primer momento porque parecía inverosímil que solo 23.000 genes pudieran ser responsables de gestionar y almacenar toda la información necesaria para la vida de un ser humano, así como explicar la complejidad de un organismo como el nuestro, una de las soluciones aportadas ha sido la de resaltar que cada gen es capaz de producir un gran número de proteínas distintas.

legitimidad de estas nuevas prácticas estriba en que solo constituyen una ampliación de los principios y prácticas de la propia naturaleza.

Las posibles intervenciones son casi inimaginables. Muchas de ellas positivas: “...La ciencia de la biología molecular – lo que el ADN puede hacer por nosotros – tiene aún mucho camino por recorrer. Todavía hay que curar el cáncer; todavía hay que perfeccionar la eficacia de las terapias génicas destinadas a curar las enfermedades genéticas; todavía la ingeniería genética tiene que hacer realidad su fenomenal potencial para mejorar nuestros alimentos. Todo esto llegará. Los primeros cincuenta años de la revolución del ADN fueron testigo de un progreso científico enorme y notable, así como de la primera aplicación de ese progreso a los problemas humanos. El futuro verá muchos más avances científicos, pero la atención se centrará progresivamente en la repercusión cada vez mayor del ADN en nuestro modo de vida”¹⁶

Pero también son muchas las voces que alertan del peligro de estas nuevas tecnologías: Leon Kass, George Annas, Wesley Smith, Michael Sandel, Habermas, Fukuyama o Hans Jonas. Incluso los propios biotecnólogos tuvieron sus reservas, como bien se mostró en la llamada “Carta de la moratoria”, donde se apelaba a los científicos a suspender todos los estudios hasta que los peligros potenciales de las moléculas de ADN recombinante fueran mejor valorados o hasta que se desarrollasen métodos para evitar su difusión. Esta moratoria se basó en el conocido principio de precaución de Hans Jonas, si bien algunos de los grandes científicos en este campo, como James Watson terminaron por ser profundamente críticos con las decisiones tomadas y pusieron en cuestión el citado principio de precaución.

¹⁶ WATSON, J.D. 2018. *ADN: El secreto de la vida*. Taurus. Pg.19

3. Aplicaciones biotecnológicas en plantas y animales

“La biotecnología nos ha ofrecido un modo de generar las variaciones deseadas, de manera que no tenemos que esperar a que aparezcan de forma natural”¹⁷

Como se ha señalado anteriormente el ser humano ha modificado su entorno desde tiempo inmemorial. Haciendo uso de la selección de plantas y animales el hombre ha mejorado el rendimiento de estos y los ha adaptado a sus necesidades. Ahora bien, dentro de esta selección, mejora o adaptabilidad, el ser humano siempre se ha encontrado con algunas restricciones naturales. Así, los animales híbridos, como las mulas, suelen ser estériles y a los vegetales híbridos les sucede exactamente lo mismo. Por tanto, sin intervención tecnológica genética el ser humano puede modificar un organismo o una especie hasta ciertos límites. La ingeniería genética ha superado estas restricciones. Esto supone un cambio inimaginable y afecta directamente al mismo concepto de especie, pues, en palabras de Rifkin “la noción de que una especie es una entidad independiente, reconocible, con una naturaleza que le es propia se vuelve anacrónica en cuanto nos ponemos a recombinar caracteres genéticos más allá de las fronteras naturales del apareamiento.”¹⁸

3.1. Plantas

Las posibilidades de la ingeniería genética en el campo de la agricultura parecen casi ilimitadas. Para muchos la biotecnología permite aumentar la producción de alimentos al mismo tiempo que reduce el uso nocivo de pesticidas, por tanto, los organismos genéticamente modificados serían completamente inofensivos para el medio ambiente y para nuestra salud. Sin embargo parece que estas intervenciones genéticas no son necesariamente inocuas para el medio ambiente, se encuentran algunos casos de malas hierbas resistentes, “superbichos”, contaminación genética, así como problemas de biodiversidad derivados del uso de monocultivos; además las patentes de las semillas impiden al agricultor conservar las mismas año tras año peligrando la autonomía alimentaria.

La primera planta surgida de la ingeniería genética fue una planta de tabaco resistente al antibiótico Kanamicina en 1986. En 1994 se permitió la venta al público del primer transgénico, el tomate Flavr Savr. Este tomate poseía un gen que permitía que durase más tiempo maduro y que se pudriera más tarde. Curiosamente el Flavr Savr fue un auténtico fracaso comercial; ni era

¹⁷ WATSON, J.D. 2018. *ADN: El secreto de la vida*. Taurus. Pg.175

¹⁸ RIFKIN, J. 2009. *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz*. Paidós. Barcelona. Pg. 39-40

sabroso ni suficientemente barato. Aunque seguramente el gran descubrimiento de la industria biotecnológica agroalimentaria llegó con el arroz dorado.

El arroz dorado es una variedad de arroz que sintetiza betacarotenos, precursores de la vitamina A, en el grano de arroz. Este arroz permitiría paliar la deficiencia nutricional de vitamina A en aquellas regiones donde esta no está muy presente en la dieta. Dado que el primer arroz dorado que se creó no contenía los betacarotenos suficientes como para subsanar las posibles deficiencias alimenticias se presentó el arroz dorado 2, el cual produce 23 veces más betacarotenos.

Para algunos, como Vandana Shiva, este arroz no es más que un caballo de Troya promovido por aquellos grupos que apoyan los transgénicos, aunque este arroz se financió con fondos públicos y carece de patente. También se podría argumentar que este arroz transgénico no haría más que perpetuar los problemas de alimentación del tercer mundo salvando la conciencia de los científicos del primero. El argumento de sus creadores es que si tenemos la posibilidad de evitar la malnutrición infantil por qué no hacerlo, la pregunta es si no podríamos haberlo hecho antes del descubrimiento de tanpreciado arroz.

3.1.1. La soja

Uno de los casos más conocidos de intervención genética en la agricultura quizá sea el de la soja Roundup Ready, de la compañía Monsanto, actualmente perteneciente a Bayer. La soja transgénica en sus diversas formas representa en torno a un 52% de la superficie cultivada con transgénicos. La soja Roundup Ready es una variedad resistente al glifosato, un herbicida de amplio espectro. Dado que este herbicida acababa con cualquier planta, incluida la soja, se transfirió un gen resistente a este herbicida proveniente de la bacteria *Agrobacterium*, de esta forma las malas hierbas morían pero la soja Roundup Ready no.

Un problema derivado de este hecho es la presión selectiva a la que se están viendo sometidas las malas hierbas, pues algunas de estas generarán resistencia al glifosato al convertirse este en el herbicida más usado. Según Rifkin: “En un estudio reciente, unos investigadores de la Universidad Charles Sturt de Nueva Gales del Sur hallaron que el *ballico*, mala hierba común en Australia era cada vez más resistente al Roundup de Monsanto y podía tolerar casi el quíntuplo de la dosis recomendada antes de morir. Monsanto, consciente del problema cada vez mayor de la tolerancia de la maleza, ha solicitado a las autoridades reguladoras de unos cuantos países que se le permita aumentar el límite del residuo de su

producto químico Roundup en las cosechas de 6 miligramos por kilogramo de peso en seco a 20 miligramos.”¹⁹

Además Monsanto posee la patente sobre esta soja con lo que si las semillas pudiesen germinar el agricultor debería pagar a Monsanto para poder volver a plantarlas ese año. No está claro que el rendimiento económico sea mejor, pues aunque se reducen costes en el uso de otros herbicidas, o en el combustible para arar, el agricultor ha de comprar la semilla y el herbicida, ambos propiedad de Monsanto.

También en la soja se llevó a cabo la implantación de la llamada tecnología Bt, este transgénico expresa una proteína originaria del *Bacillus Thuringiensis*, tóxica para muchos insectos. Estos mueren al ingerir el tallo y de esta forma el insecticida es la propia planta. Ahora bien, parece difícil controlar que esto solo afecte a aquellos insectos que arrasan los cultivos, pudiendo afectar a otro tipo de biodiversidad, además, al igual que en el caso de las malas hierbas estas poblaciones de insectos se ven sometidos a una fuerte presión de selección, con lo que se observa que generación tras generación hay un mayor número que no muere al ingerir la planta; cada vez hay más insectos resistentes a la toxina bt.

La propia web de Monsanto nos informa acerca de la necesidad de construir refugios de insectos para intentar minimizar la resistencia: “Los insectos han desarrollado resistencia a un rango más amplio de insecticidas utilizados en agricultura. El riesgo de resistencia en insectos para los cultivos genéticamente modificados (GM) con protección contra insectos es real, pero es posible minimizarlo con un planeamiento adecuado. Para preservar los beneficios de los cultivos GM, Monsanto desarrolla e implementa planes de Manejo de Insectos Resistentes (MIR) para cada uno de sus cultivos protegidos contra insectos. Los refugios son un componente clave de estos.”²⁰

Los denominados refugios son áreas de cultivo donde no se utiliza ningún insecticida y por tanto se permite la reproducción de insectos no resistentes a la bt. Así, al aparearse unos pocos insectos resistentes con un número mayor de insectos que no lo son, la resistencia de la especie sería más improbable. Esto puede parecer una solución ingeniosa pero ¿funcionará correctamente en las grandes superficies de agricultura extensiva norte y sur americana? ¿Será suficiente en los extensos monocultivos? Teniendo en cuenta que los insectos generalmente se

¹⁹ RIFKIN, J. 2009. *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz*. Paidós. Barcelona. Pg. 128

²⁰ <http://www.monsantoglobal.com/global/ar/productos/pages/refugio.aspx> (Consultado el 13/09/2018)

aproximan al llamado tipo de selección r^{21} su tasa de reproducción es mucho más alta y por tanto el posible efecto de la resistencia tendería a producirse más rápido, teniendo en cuenta el ciclo humano.

También puede preocupar la posibilidad de que la polinización cruzada de lugar a malas hierbas resistentes a herbicidas, plagas y virus. “El miedo a que los genes transgénicos salten a las malas hierbas silvestres emparentadas creció en 1996, cuando un equipo investigador danés, que trabajaba bajo los auspicios del Departamento de Tecnología y Ciencia del Medio Ambiente de Dinamarca, observó la transferencia de un transgen de un cultivo transgénico al genoma de una mala hierba silvestre emparentada... el 42% de la segunda generación de las nuevas plantas de la maleza toleraban los herbicidas”.

3.1.2. El maíz

El maíz también ha sido un objeto preciado para las compañías biotecnológicas, así, encontramos Maíz resistente al glifosato, o Maíz Roundup Ready, así como Maíz Bt. En la Unión Europea está permitido el cultivo de maíz MON810, perteneciente a Monsanto. En España también se cultivó Bt 176 de Syngenta. En palabras de Valpuesta “Respecto al cultivo, sólo hay un GMO autorizado en la UE. Es el maíz MON 810 (resistente a insectos), autorizado en 1998 y actualmente pendiente de renovación. En 2013 se cultivaba principalmente en España y marginalmente en otros cuatro países de la UE (Portugal, República Checa, Rumanía y Eslovaquia). Actualmente hay 8 solicitudes pendientes de decisión, incluida la renovación del maíz MON 810).”²²Ahora bien, esto se refiere tan solo al cultivo, la venta está autorizada. Aunque este tipo de transgénicos en la UE se utilizan principalmente para la alimentación animal es altamente probable que cualquiera de nosotros haya consumido alimentos transgénicos en algún momento.

Un caso de contaminación cruzada es el del maíz Starlink, una variedad de maíz Bt de Aventis. En las pruebas la proteína Bt incluida en el parecía no degradarse fácilmente en el estómago humano por lo que se autorizó para alimentación animal pero no para el consumo humano. Se cultivó maíz Starlink y no Starlink uno al lado del otro y los cultivos no Starlink se vieron

²¹ Teoría de la selección r/k , las presiones selectivas favorecen la evolución bien mediante r o bien mediante k . La selección r (rate, tasa, índice) favorece una elevada tasa del crecimiento de la población, superando con frecuencia la capacidad de carga del ecosistema. En la selección k la especie se acerca más a la capacidad de carga del ecosistema, invierte más recursos en cada individuo. Debemos atender a esta medida como un espectro continuo. La ecuación de la teoría sería $dN/dt=rN(1-N/k)$ N = población, r = Máxima tasa de crecimiento, K = Capacidad de carga, dN/dt = derivada de N respecto al tiempo.

²² Valpuesta, V.2018. Los organismos modificados genéticamente. ¿Transgénico o GMO? *Paradigma: revista universitaria de cultura*, Nº 21, pg. 12-19, ISSN 1885-7604.

contaminados, por tanto, el maíz transgénico empezó a aparecer en productos para el consumo humano. En el 2000 Kraft Foods retiró sus tortitas de maíz al estar contaminadas con el cultivo genético.

3.1.3. A favor y en contra

Los defensores de los organismos genéticamente modificados (OGM), o transgénicos, suelen usar algunos argumentos recurrentes para justificar su uso, algunos ya los hemos apuntado pero vamos a observarlos con más detalle:

- 1 – Los transgénicos contribuyen a acabar con el hambre en el mundo
- 2 – El ser humano siempre ha utilizado la selección
- 3- Los transgénicos contribuyen a reducir el uso de pesticidas
- 4- Es una tecnología sin riesgos para la salud
- 5- Mejora el rendimiento de la producción.

La producción ganadera y agrícola no ha dejado de aumentar exponencialmente y el hambre en el mundo continúa, parece toda una simplificación atribuir esta problemática a la falta de producción agrícola que los transgénicos vendrían a proteger. Según Flórez: “El planeta gracias a los avances en materia de productividad, produce alimento suficiente para poder alimentar a todos los individuos del planeta con 2kg de alimento por persona, la agricultura occidental produce excedentes en prácticamente todas las producciones.”²³ También hay que señalar que como hemos visto en los ejemplos descritos la mejora de la producción parece más bien una cuestión derivada de la mejor salud del cultivo, a través de la tolerancia a herbicidas o de la resistencia a las plagas, no tanto una búsqueda en sí misma. Dicho de otra forma, el cultivo transgénico produce lo mismo que el cultivo orgánico.

Además, esta producción de grano se utiliza en gran medida para alimentar a los animales: “Otra cuestión que merece la pena resaltar es la denominada cultura de la carne occidental, asombrosamente el 36% de la producción mundial de grano se dedica al engorde del ganado para alimentar a la población occidental. Los países en desarrollo como China se están subiendo

²³ FLÓREZ, L. 2018. El problema de los organismos genéticamente modificados en un contexto de globalización y su repercusión sobre el campesinado de los pueblos en desarrollo. *GeoGraphos: Revista Digital para Estudiantes de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol.9, Nº 108, pg. 187-212, ISSN-e 2173-1276.

al “tren de la carne” al aumentar el poder adquisitivo de su población, y este problema se va a ir incrementando con el tiempo.”²⁴

Aumentar la producción, por tanto, no parece que solucione en modo alguno este problema, por más que esté presente en todas las campañas publicitarias de estas empresas.

Por otra parte, Monsanto, que en su publicidad se vanagloria de acabar con el hambre en el mundo gracias a su tecnología, puso en marcha el proyecto “Terminator”, que aseguraba que las semillas híbridas que los agricultores compraban serían estériles y por tanto tendrían que comprar la semilla de nuevo. Esto pone en riesgo la soberanía alimentaria. “Acometió el viejo problema de los agricultores que utilizan la semilla de la cosecha del año anterior para replantar antes que pagar una segunda vez a la compañía de semillas, algo que no era bueno para el negocio. La solución híbrida, que dio tan buenos resultados en el caso del maíz, era impracticable en el de otros cultivos. Por lo tanto, Shapiro propuso que los agricultores que utilizaran la semilla Bt firmaran un “acuerdo tecnológico” con Monsanto que les obligaba tanto a pagar por usar el gen como a abstenerse de replantar con semillas generadas por sus propios cultivos”²⁵

Con respecto a la cuestión de que el hombre siempre ha llevado a cabo algún tipo de selección, encontramos en la intervención genética diferencias fundamentales: como ya señalamos anteriormente, el hombre siempre ha estado sujeto a ciertos límites naturales a la hora de realizar cruzamientos entre especies. Recombinar organismos no emparentados tiene consecuencias impredecibles sobre su ciclo biológico y sobre la selección natural; realizar transferencia de genes utilizando los denominados vectores de información²⁶ tiene ciertos riesgos (marcadores de resistencia a antibióticos, anular mecanismos de defensa)

Tras la revolución verde la agricultura extensiva depende de herbicidas, insecticidas y fungicidas para mantener la producción. Todos estos productos contaminantes son menos necesarios al plantar organismos genéticamente modificados. Como ya sabemos, los OGM más comunes son precisamente resistentes a un herbicida de amplio espectro, el glifosato, por tanto, puede ser cierto que se usen menos químicos en conjunto, pero se sigue usando uno, lo cual hace más probable la aparición de resistencia por selección. Los otros tipos de plantas modificadas son las que llevan el pesticida incorporado, lo que como ya hemos apuntado promueve la aparición de plagas resistentes a esa toxina. Por tanto, quizá los OGM reduzcan

²⁴ *Ibíd.*

²⁵ WATSON, J.D. 2018. *ADN: El secreto de la vida*. Taurus. Pg.186

²⁶ Un vector de información es aquel que transfiere información genética. Los vectores de información permiten transportar el ADN recombinante al interior de la célula. Algunos de los vectores de información más utilizados serían plásmidos, bacteriófagos, cósmidos y virus.

mínimamente el uso de pesticidas, pero a cambio la presión de selección a causa de la utilización de un solo producto se hace mucho más fuerte.

Parece que el consumo de OGM sería seguro en tanto en cuanto estos alimentos pasan los mismos controles sanitarios (alérgenos, toxicidad) que cualquier otro alimento, y se suelen declarar como “sustancias equivalentes”. Pero nunca se han hecho experimentos a largo plazo, la posibilidad de la transferencia de resistencia a los antibióticos no parece estar clara.

La mejora de rendimiento producida por estos cultivos tampoco parece ser evidente, así, según Florez,L “En España se han dado dos casos bastante reseñables. El Centro de Protección Vegetal de la Comunidad Autónoma de Aragón ha realizado varios estudios comparativos entre variedades convencionales de maíz, y las variedades de Sygenta y Monsanto. Concluyó que la resistencia al taladro (plaga más común en la zona) no ofrecía resultados demasiado dispares entre ellas, pero en las sucesivas cosechas se observó una caída de hasta el 25% en la producción respecto las variedades convencionales, lo que llevó a este organismo a desaconsejar su siembra en 2001. Un estudio paralelo del Instituto Técnico de Navarra, por las mismas razones, desaconsejó la siembra de las variedades Bt.”²⁷

Ahora bien, para algunos, como Watson, lo que importa es no quedar el último en la aplicación de esta nueva ciencia: “Cuando Occidente recobre inevitablemente el juicio y se libere de los grilletes de la paranoia ludita, si es que lo hace, puede que se encuentre con un atraso en su tecnología agrícola. La producción alimentaria en Europa y Estados Unidos vendrá a ser más cara y menos eficaz que en otras partes del mundo. Mientras tanto, países como China, que difícilmente pueden permitirse el lujo de abrigar temores ilógicos, avanzarán sin prisa pero sin pausa. La actitud china es enteramente pragmática: con el 20 por ciento de la población mundial pero solamente un 7 por ciento de su tierra cultivable, China necesita el aumento de las cosechas y el valor alimenticio añadido de los cultivos GM para alimentar a su población.”²⁸ Por todos es conocido que el alabado pragmatismo de los chinos ha llevado a este país a tener algunos de los problemas más graves de contaminación a escala mundial.

3.2. Animales

Los animales también han sido objeto de la revolución biotecnológica. Se han realizado distintas modificaciones para mejorar la industria ganadera y la piscicultura así como para crear

²⁷ FLÓREZ, L. 2018. El problema de los organismos genéticamente modificados en un contexto de globalización y su repercusión sobre el campesinado de los pueblos en desarrollo. *GeoGraphos: Revista Digital para Estudiantes de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol.9, Nº 108, pg. 187-212, ISSN-e 2173-1276

²⁸ WATSON, J.D. 2018. *ADN: El secreto de la vida*. Taurus. Pg.199

animales transgénicos que permitan desarrollar modelos animales para investigación. Algunos animales modificados han sido usados para ayudar a curar algunas enfermedades en humanos.

“En 1981, se creaba un ratón transgénico más grande de lo normal en la universidad de Ohio. Se le había transferido un gen de β -globina de conejo a un ratón. Más tarde se transfirió uno humano. La historia de la transgénesis animal había comenzado”²⁹

3.2.1. Producción

La polémica hormona del crecimiento bovino (bGH) es usada para aumentar la producción de leche bovina. Monsanto produjo bGH recombinante la cual se inyecta en las vacas haciendo que aumente su producción en un 10 por ciento. Mucho se ha hablado acerca de las posibles mastitis que este medicamento produce en las vacas y los antibióticos que se les suministran para intentar paliarlo. En España esta hormona no está autorizada. Tan solo con la tradicional selección genética se han conseguido vacas frisonas que producen entre 12000 y 14000 kilos de leche al año, frente a los 4000 habituales, por lo que no parece que haya necesidad de forzar a estos animales para que produzcan un 10% o un 20% más.

En 2015 Estados Unidos aprobó el primer animal transgénico destinado al consumo humano, se trata de un salmón, creado por la empresa AquaBounty que crece en la mitad de tiempo

3.2.2. Materiales

La seda de araña, también denominada seda de tracción, es una fibra extraordinariamente resistente, pero estos animales no se prestan a ser criados en masa así que investigadores de la Universidad del Estado de Utha han creado cabras transgénicas con el gen de la producción de seda de araña insertado en la producción de leche, por tanto, al ordeñar la cabra esta produce leche que lleva consigo seda estructural que luego puede ser filtrada.³⁰

3.2.3. Salud

En 2009 salió a la luz el anticoagulante ATryn. Esta proteína se produce en las mamas de cabras transgénicas y se obtiene a través de su leche. Con este medicamento se consigue tratar

²⁹ VELAYOS, C. 2008. Animales genéticamente modificados, primates no humanos. (La visión europea). *Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura*, N° 730, pg. 293-304. ISSN 0210-1963.

³⁰ WATSON, J.D. 2018. *ADN: El secreto de la vida*. Taurus. Pg.161

a pacientes con deficiencia congénita de antitrombina, enfermedad que causa una propensión a sufrir coágulos.

Así mismo hoy en día distintos tipos de bacterias y levaduras transgénicas son capaces de producir hormona del crecimiento o insulina. Estos transgénicos permiten asegurar que estas hormonas son idénticas a las producidas en el hombre, ya que son genes humanos los introducidos en las bacterias. La vacuna de la hepatitis B se obtiene también de levaduras modificadas genéticamente.

Aunque no esté tan relacionado con la salud humana, además de todo lo señalado se han desarrollado animales hipoalergénicos para evitar las reacciones alérgicas. Estos animales no producen la glicoproteína Fel d1, propia de los felinos, ni la Can d1, presente en perros.

La ingeniería genética ha posibilitado la generación de nuevos modelos animales, lo cual supone un gran avance. Esta técnica suele consistir en insertar un gen mutágeno humano en un animal, generalmente un ratón, para poder ensayar posibles tratamientos contra una enfermedad en concreto. En 1998 la universidad de Harvard patentó el conocido oncorratón, que es la base principal de todos los modelos animales contra el cáncer.

3.2.4. Arte

Aunque parezca increíble algunos artistas están empezado a hacer uso de esta nueva técnica, este es el caso de Eduardo Kac, quien creó la llamada Edunia, resultado de cruzar una petunia con parte de su ADN. Su trabajo más controvertido, el conejo Alba, es un animal transgénico que bajo ciertas circunstancias lumínicas brilla en la oscuridad cual luciérnaga.

3.2.5. Métodos de transferencia

Algunos de los métodos conocidos actualmente para crear animales transgénicos serían los siguientes, según Felmer³¹:

1- Transformación genética mediante el uso de vectores retrovirales: los primeros animales transgénicos se produjeron mediante microinyección de un ADN viral, concretamente el SV40, en el blastocito de embriones de ratón. Se aprovecha así la capacidad infecciosa de los virus para transportar los genes deseados. Este nuevo ADN solo se inserta en las células somáticas lo que impide la transmisión del transgen a la descendencia.

³¹ FELMER, R. 2004. Animales transgénicos: pasado, presente y futuro. *Archivos de Medicina Veterinaria*, Vol 36, Nº 2, pg. 105-117. ISSN 0301-732X.

2- Transformación genética mediante microinyección pronuclear: se utiliza un plásmido recombinante como vector para transmitir nuevos genes a un embrión. Este ADN sí puede ser heredado por la descendencia, siendo afectadas por tanto la línea somática y la germinal.

3- Transformación genética mediante recombinación homóloga en células madre embrionarias: las células madre embrionarias puede ser modificadas por recombinación homóloga, alterando así genes endógenos. Esta tecnología fue la que dio lugar a los denominados ratones *knock out*, en los que algún gen había sido anulado.

4- Transformación genética mediada por semen: utilizando semen incubado con ADN exógeno se realiza una inseminación artificial que da como resultado ratones transgénicos.

5- Transformación genética mediante transformación de células somáticas y transferencia nuclear: después de Dolly, ya conocemos que es posible clonar animales. Ahora siguiendo un proceso similar al de la clonación se incorporan los genes de interés a las líneas celulares. La transferencia nuclear asegura la obtención de un animal transgénico frente al 5% de la inyección pronuclear.

3.2.6 Críticas

Los problemas éticos derivados de la utilización de animales transgénicos hacen referencia principalmente a la ética animal, a la utilización de los animales como medios para la satisfacción de las necesidades humanas y no como fines en sí mismos. Además está la cuestión del bienestar animal ya que todos los animales transgénicos usados en investigación están creados para desarrollar una enfermedad y por tanto para sufrir y morir finalmente. Es cierto que este sufrimiento animal ya se produce en los laboratorios al margen de que los animales sean transgénicos o no.

La crítica que hace referencia a la posible pérdida de biodiversidad o a la interacción de estos organismos con el medio, muy presente en los vegetales transgénicos, parece no tener tanta fuerza en este caso ya que la mayoría de estos animales están muy custodiados (Kac no pudo llegar a sacar su conejo del laboratorio donde nació) y parece muy improbable que estos puedan intervenir el medio.

El problema de las patentes, sin embargo, afecta de igual forma a los organismos transgénicos del mundo animal y en algunos casos dificulta el avance de la investigación. Citando a Watson: “Yo diría que las buenas patentes logran un equilibrio razonable: reconocen y recompensan el

trabajo innovador y lo protegen contra el robo, pero también ponen a disposición de los demás la nueva tecnología con el objeto de sacarle el mayor partido posible”³²

³² WATSON, J.D. 2018. *ADN: El secreto de la vida*. Taurus. Pg.146

4. Aplicaciones biotecnológicas en el ser humano.

“El problema es que está claro de dónde parte la biotecnología pero no adonde llegará. Célula a célula, tejido a tejido, órgano a órgano, iremos voluntariamente entregando nuestra persona al mercado. Mientras, cada pérdida se compensará con lo que se percibirá como una ganancia, hasta que quede poco por intercambiar. En ese momento se manifestará el coste de nuestro trato. Pero también será entonces cuando careceremos ya de lo que queríamos con tanta ansia enriquecer: nuestra humanidad”³³

Como se ha podido comprobar la intervención genética sobre los organismos ya es una realidad. La biotecnología nos abre un sinfín de nuevas posibilidades, pero nada está exento de riesgos. Debemos distinguir, en primer lugar, entre Ingeniería genética negativa, que sería la encargada de luchar contra distintos tipos de enfermedades para proporcionar curas o tratamientos, y la ingeniería genética positiva, que sería aquella parte de la disciplina que perseguiría la mejora del ser humano. Es especialmente esta segunda parte la que resulta más controvertida y problemática.

4.1. Ingeniería genética negativa

En 1989 se creó el National Center for Human Genome Research con el objetivo de secuenciar el genoma humano. En 1992 Craig Venter, investigador de los Institutos Nacionales de Salud (NIH) solicitó patentar los fragmentos de ADN que iba secuenciando. Ante la negativa de sus superiores Venter acabó abandonando su puesto de trabajo y fundando The Institute for Genomic Research (TIGR), dónde secuenció el primer genoma de un ser vivo, a saber, el de la bacteria *Haemophilus influenzae*. En 1998, Venter crea Celera Genomics con la pretensión de secuenciar el genoma humano antes que el National Center for Human Genome Research. La carrera había empezado.

Venter también fue el primero en descifrar el genoma de la mosca *Drosophila melanogaster* pero no fue capaz de adelantarse al Consorcio Internacional, que en abril de 2003 publicó la secuencia definitiva del genoma humano con una precisión del 99,99 %.

Gracias a este trabajo se han podido desarrollar test genéticos que permiten identificar genes relacionados con la fibrosis quística, la hemocromatosis o el cáncer de mama. También ha permitido el desarrollo de la denominada terapia génica, esta terapia consiste en “clonar los

³³ Rifkin, J. *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz*. 2009, Barcelona, Paidós. o. 245

genes buenos que faltan al paciente, introducirlos en vectores como los adenovirus y provocar que estos virus infecten sus células, transfiriéndole así el ADN deseado. Pero hay muchos problemas sin resolver. El adenovirus con frecuencia provoca una respuesta inmunitaria que destruye al propio gen introducido, lo que en 1999 produjo la primera víctima mortal de la terapia génica.”³⁴ Pero antes de hablar más en profundidad sobre la terapia génica me centraré en algunos de los grandes descubrimientos derivados de la secuenciación del ADN.

La distrofia muscular de Duchenne es un trastorno ligado al sexo, concretamente al cromosoma X. Las mujeres, generalmente portadoras de este, están protegidas por su otro cromosoma X, sin embargo en los varones esto no es así. Esta enfermedad afecta al aparato motor y los sujetos enfermos no suelen superar los veinte años. En 1985 Lou Kunkel, sustrajo a Bruce Bryer, enfermo de Duchenne, todo el ADN que era igual que el de un chico sano, quedando así el ADN afectado por el gen mutágeno de la distrofia muscular separado. Ahora se dispone de un diagnóstico prenatal para esta enfermedad, pero aún no se dispone de un tratamiento para la misma.

La corea de Huntington es una enfermedad neurológica hereditaria dominante. Al no estar ligada a ninguno de los dos sexos el gen mutado debería encontrarse en cualquiera de los veintidós pares de cromosomas no sexuales. Se localizó en el cromosoma cuatro.

La búsqueda del gen responsable de la fibrosis quística, una enfermedad con patrón de herencia recesivo causante de una importante mucosidad que dificulta la respiración en los enfermos y que acaban falleciendo generalmente por infecciones entorno a las 30 o 40 años, involucró a una empresa en su búsqueda. El gen de fibrosis quística aporta una ventaja selectiva del heterocigoto, es decir, a los portadores, pues les hace más resistentes a enfermedades como la tuberculosis o el cólera. El gen de la fibrosis se localizó en el cromosoma 7, esta mutación era responsable del 70 % de los casos de fibrosis quística, pero hay muchas más, lo que complica su tratamiento.

La ingeniería genética y la secuenciación del ADN también han contribuido a estudiar la herencia genética del cáncer, especialmente la del cáncer de mama. Se identificaron así los genes BRCA1 y BRCA2. Este descubrimiento no ha permitido encontrar una cura para esta enfermedad pero ha contribuido a que algunas mujeres puedan decidir realizarse una mastectomía preventiva para evitar un posible cáncer. “El análisis genético puede proporcionar

³⁴ MOSTERIN, J. 2008 *La naturaleza humana*. Madrid. Austral. pg.158

a las mujeres el poder de tomar decisiones que pueden literalmente marcar la diferencia entre la vida y muerte”³⁵.

El descubrimiento de estos genes vino acompañado de un debate, las patentes. Myriad Genetics tuvo el monopolio sobre las pruebas del gen BRCA durante diez años, la prueba BRACAnalysis costaba más de tres mil dólares. En 2009 el Sindicato Estadounidense por las Libertades Civiles demandó a Myriad y a la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos. En 2013 el Tribunal Supremo dictaminó que aunque Myriad hubiese conseguido aislar el gen BRCA1 y tuviera una prueba diagnóstica esto no constituía un invento. Tras este veredicto otras empresas desarrollaron pruebas para este gen y el precio se vio significativamente reducido.

Se han encontrado otros marcadores genéticos para la neurofibromatosis (elefantiasis), el cáncer colorrectal y el cáncer de próstata así como para genes relacionados con el Alzheimer (APOE) y el Parkinson.

Algunos de los genes relacionados con el asma fueron descubiertos por la empresa Sequana tras un estudio de 282 habitantes de la isla Tristán da Cunha (con inusitado porcentaje de afectados por asma). En 1995 Sequana suscribió un acuerdo con la farmacéutica Boehringer Ingelheim otorgando a esta los derechos para producir en exclusiva medicamentos que tuvieran como base los genes del asma. Por este hecho muchos acusaron a Sequana de biopiratería, pues la comunidad estudiada no obtuvo ningún beneficio derivado de aquellos experimentos.

La empresa deCODE Genetics también fue acusada de biopiratería. DeCODE obtuvo en el año 2000 una licencia para dirigir la Base de Datos del Servicio de Salud de Islandia, donde se incluían las historias clínicas de todos los islandeses, lo que ponía en cuestión la privacidad genética. DeCODE consiguió detectar multitud de variantes genéticas en los años siguientes, genes relacionados con la depresión, la osteoporosis, la esquizofrenia, el cáncer o el ictus.

Todos estos datos sobre enfermedades, al igual que los referentes a la fenilcetonuria, el síndrome de Down, el síndrome de X frágil o la enfermedad de Tay-Sachs han dado lugar principalmente a métodos diagnósticos, bien en los portadores, o bien en el embrión o en el feto (diagnostico preimplantación y amniocentesis) pero en menor medida han dado lugar a curas para estos problemas. Watson se refiere a este problema de la siguiente forma: “Me entristece decirlo, pero quizá el conocimiento genético no vaya a ayudar tanto como esperábamos a nuestra comprensión de la biología de la enfermedad”³⁶

³⁵ WATSON, J.D. 2018. *ADN: El secreto de la vida*. Taurus. Pg.417

³⁶ WATSON, J.D. 2018. *ADN: El secreto de la vida*. Taurus. Pg.423

El tratamiento teóricamente perfecto para las enfermedades genéticas sería la denominada terapia génica pues esta permitiría modificar el gen defectuoso. La terapia génica podría realizarse en las células somáticas o directamente en la línea germinal. Para realizar esta terapia generalmente se utilizan los ya conocidos vectores de información, que suelen ser adenovirus.

Ashanti DeSilva y Cindy Cutshall, enfermas de deficiencia de la *adenosin deaminasa* (ADA) fueron el primer éxito de la terapia génica.

Pero no todos los ensayos de terapias génicas han salido bien, Jesse Gelsinger falleció al participar en un experimento de terapia génica contra la deficiencia de la *ornitina carbamilasa* (OTC), se usaba como vector un adenovirus que le causó una infección, muriendo este adolescente tres días después de la inyección. Más tarde se supo que dos pacientes del mismo estudio ya habían dado síntomas de toxicidad hepática.

En el año 2000, en París, el equipo de Alain Fischer intenta luchar contra la inmunodeficiencia combinada grave mediante terapia génica. De las dos pacientes tratadas una de ellas desarrolló una leucemia como consecuencia del tratamiento. En palabras de Watson: “La terapia génica es peligrosa y requiere de una supervisión estricta de todos los procedimientos en los que están implicados seres humanos. Jesse Gelsinger murió por dos causas, porque no sabemos lo suficiente para pronosticar con total seguridad la respuesta individual a la terapia génica y también porque los científicos tomaron atajos inaceptables.”³⁷

Podríamos encontrarnos ante “estigmas genéticos”. En Estados Unidos, afirma Rifkin ³⁸ la comunidad judía ortodoxa promueve que sus jóvenes se hagan un chequeo para saber si portan el gen que produce la enfermedad de Tay-Sachs. Estos resultados se publican en una base de datos para que así los interesados en encontrar pareja elijan a su cónyuge teniendo en cuenta que genotipo posee. Estos chequeos podrían extenderse a otros genes (muchos de los cuales no garantizan el desarrollo de ninguna enfermedad) haciendo que muchas personas buscasen pareja teniendo en cuenta la carga genética del posible cónyuge.

Lo mismo sucede en el caso de los abortos por enfermedad del feto. En la actualidad están socialmente aceptados en algunos casos pero Rifkin señala que “encuestas recientes han revelado que el apoyo a los abortos no terapéuticos practicados por “preferencias valorativas”

³⁷ WATSON, J.D. 2018. *ADN: El secreto de la vida*. Taurus. Pg.447

³⁸ Rifkin, J.2009. *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz*. Barcelona, Paidós pg.129.

ha amentado. Uno de esos estudios informaba que el 11% de las parejas abortaría un feto con predisposición a la obesidad”³⁹.

También los seguros de vida podrían aprovecharse de estos nuevos desarrollos, negando a algunas personas la posibilidad de contratar una póliza teniendo en cuenta su carga genética. Hay que considerar, además, que todo este interés por los genes humanos se basa en la creencia de que los genes determinan al organismo y como ya sabemos esto no es del todo así, pues en muchos casos la expresión de unos genes u otros depende del entorno. De esto precisamente se encarga la epigenética. Por tanto, la versión determinista de la genética humana carece por completo de sentido.

Estos avances ponen en cuestión la categoría de especie, tienen la capacidad para intervenir sobre la evolución a placer sin conocer a ciencia cierta las consecuencias. La mayoría de los genes no sirven para una sola cosa sino que muchas de sus funciones son desconocidas por lo que al eliminar uno o introducir otro es difícil prever cuales pueden ser las consecuencias a largo plazo, quizá ese gen eliminado podría ser esencial para el desarrollo futuro de la humanidad. Los enfermos de Niemann Pick, por ejemplo, una enfermedad de carácter hereditario causada por mutación genética están protegidos contra el devastador virus del ébola.

“Actualmente en muchos países se practican diversas formas de test genéticos, consejos prematrimoniales y otras formas de eugenesia blanda. En Chipre, la eugenesia ha logrado eliminar una enfermedad hereditaria de la sangre (la talasemia), que hasta los años 1970 era endémica en la isla. En Israel se trata de evitar la transmisión de la enfermedad de Tay-Sachs, prevalente en ciertas comunidades judías. En 1994, China promulgó una ley que obliga a los novios a pasar test de enfermedades y deficiencias mentales hereditarias; los que no los superan, no pueden casarse, a no ser que se comprometan a practicar la contracepción permanente o que se esterilicen. Lee Kuan Yew ha introducido la eugenesia positiva en Singapur. Muchos grandes biólogos, desde William Hamilton hasta James D. Watson, pasando por John Sulston, se han manifestado a favor de las ideas eugenésicas, a las que los avances de la genética y la genómica dan nuevas alas y abren amplias perspectivas.”⁴⁰

³⁹ Ibíd. pg.201

⁴⁰ MOSTERIN, J. 2008 *La naturaleza humana*. Madrid. Austral. pg.301

4.2. Ingeniería genética positiva

La ingeniería genética positiva sería aquella parte de la ingeniería genética que no se encargaría ya de tratar de prevenir o curar enfermedades relacionadas con los genes sino que promulgaría la mejora del ser humano gracias a estas intervenciones. La representación por antonomasia de los ideales de la ingeniería genética positiva sería la que suscribe el movimiento transhumanista.

4.2.1. Transhumanismo

Para Nick Bostrom el transhumanismo es “un movimiento vagamente definido que se ha desarrollado gradualmente durante las últimas dos décadas, puede ser visto como una consecuencia del humanismo secular y la Ilustración. Este movimiento sostiene que la naturaleza humana actual es mejorable a través del uso de la ciencia aplicada y otros métodos racionales, que permitirían mejorar la salud humana, extender nuestras capacidades intelectuales y físicas, y otorgarnos un mayor control sobre nuestros propios estados mentales y nuestras emociones. Las tecnologías a las que nos referimos no son solo las actuales, como la ingeniería genética y la tecnología de la información, sino que también incluye desarrollos futuros como la realidad virtual, la nanotecnología y la inteligencia artificial”⁴¹

El termino transhumanismo (H+) hace referencia a aquella teoría que considera que el ser humano debe mejorarse a sí mismo utilizando todos los conocimientos que la ciencia y la tecnología puede aportarnos. El objetivo último sería llegar a un estado superior o posthumano. El transhumanismo, por tanto, sería el proceso que permitiría al hombre llegar al posthumanismo. Estos términos pueden resultar un tanto confusos dado que no parece que esté muy definido qué podría considerarse una mejora, ni en que consiste el posthumanismo como tal, ni en qué momento podría afirmarse que se ha llegado hasta él.

Dentro del movimiento transhumanista podemos señalar dos escuelas:

1- Extropianismo: Max More creó en 1990 el Instituto Extropiano, el cual perseguía la mejora constante de la condición humana modificando tanto la mente como el cuerpo.

2- La WTA (World Transhumanist Association) fundada en 1998 por Nick Bostrom y David Pearce. El objetivo principal de esta asociación es defender el proyecto transhumanista y

⁴¹ Bostrom, N.2005. In defense of posthuman dignity, *Bioethics*, Vol. 19, Numero 3, pg.203

promover la investigación científica y política. Esta asociación trata de enfrentar el debate acerca de las posibles consecuencias del desarrollo tecnológico y trata de prever y paliar estos posibles problemas. Podría decirse que intenta promover un transhumanismo socialdemócrata.

En el texto, *A History of Transhumanist Thought*, Bostrom hace un repaso histórico de las ideas humanistas. La idea transhumanista no solo pretende la mejora de ser humano, la desaparición del dolor y el sufrimiento⁴² sino que aspira a conseguir la inmortalidad, fantasía humana por excelencia. Si tenemos en cuenta que la inmortalidad es una de las grandes aspiraciones humanas podemos encontrar multitud de textos en los que aparece esta idea. Para Bostrom mitos como el de Gilgamesh⁴³, el de Prometeo (quien devuelve el fuego a los humanos, hecho que se relaciona históricamente con la capacidad técnica del hombre) o el de Dédalo quien, según Bostrom⁴⁴, desafía a los dioses ampliando las capacidades humanas mediante la técnica constituyen antecedentes del pensamiento transhumanistas.⁴⁵ Hace así, Bostrom un repaso a los fundamentos históricos de la idea transhumanista desde los mitos antiguos hasta

⁴² La idea de la desaparición del sufrimiento ha sido desarrollada por David Pearce en su libro *The Edonistic Imperative* donde afirma que es un imperativo ético humano trabajar por la abolición del sufrimiento de todos los seres sintientes (esto no solo se relaciona con la doctrina transhumanista sino que tiene fuertes implicaciones en lo que al bienestar animal se refiere, por eso apela a todos los seres sintientes). Es obvio que esta aspiración se fundamenta teóricamente en la doctrina epicúrea, aunque para esta no solo era importante la ausencia de dolor corporal sino también mental. El modo de llegar a la ataraxia (ausencia de turbación) no era tanto la búsqueda activa del placer (este suele ser el uso coloquial del término) sino tratar de eliminar el dolor, en este punto se diferencia claramente del hedonismo cirenaico. También quiero señalar que lo deseable no debería ser la eliminación del dolor por el dolor en sí mismo sino de los males que generan dolor, hay que tener en cuenta que el dolor es una sensación profundamente adaptativa, de hecho, la analgesia congénita está catalogada como enfermedad, en estos casos hay tanto una incapacidad para sentir dolor (fallan los nociceptores) como para detectar la temperatura corporal (fallo de los termorreceptores). El dolor es normalmente indicativo de un problema (físico o psicológico) para el que hay que encontrar un remedio. No pretendo hacer con esto una apología del sufrimiento sino más bien recordar que el dolor no es más que el sistema de alarma del organismo.

⁴³ Cuenta la leyenda que Gilgamesh recurre a Utnapishtim (Superviviente del diluvio mesopotámico a quien el Dios Enlil bendice haciéndole semejante a los dioses) para que este le otorgue la vida eterna. La esposa de Utnapishtim convence a su esposo de que le diga a Gilgamesh dónde puede encontrar la planta que devuelve la juventud. Gilgamesh la encuentra, pero una serpiente se la roba (Que sea una serpiente quien le sustrae la planta no es casualidad si pensamos en que estos animales cambian con cierta frecuencia de piel, lo que podría llevar a pensar que pueden rejuvenecer. Como sabemos, históricamente este animal ha sido objeto de fascinación, fuente de males y al mismo tiempo de grandes poderes, en la cultura hindú, por ejemplo, se le relaciona con la energía interna, *kundalini*, vinculada al despertar de la conciencia y que duerme enroscada en el primero de los siete chakras). Gilgamesh finalmente muere, con lo que no consigue ese don divino tan ansiado por el hombre.

⁴⁴ Bostrom, N. 2005. *A History of Transhumanist Thought*, *Journal of Evolution and Technology*, Vol. 14, Issue 1, April pg. 1-2

⁴⁵ Recordemos que gracias al invento de Dédalo, Ícaro consigue volar, aunque finalmente este muere por haberse acercado demasiado al sol. Parece que una vez más las grandes aspiraciones humanas acaban en fracaso y tragedia.

pensadores más modernos como Pico de la Mirandolla o Nietzsche⁴⁶, pasando por la Edad Media y llegando hasta las utopías o distopías, según se mire, contemporáneas como las de Isaac Asimov (1920-1992), Huxley (1894-1963) u Orwell (1903-1950).

La declaración transhumanista puede ayudarnos a entender mejor este movimiento:

1- La humanidad cambiará profundamente gracias a la ciencia y a la tecnología. El ser humano se superará a sí mismo venciendo al envejecimiento, a las deficiencias cognitivas, al sufrimiento involuntario y a nuestra obligación de vivir en el planeta tierra.

2- La humanidad no ha desarrollado su máximo potencial.

3- La humanidad se enfrenta a graves riesgos, aunque todo progreso implica un cambio, no todo cambio conduce a un progreso.

4- Hay que investigar para poder reducir los riesgos al mismo tiempo que aceleramos la implantación de los posibles beneficios.

5- Hay que tratar de reducir los riesgos existenciales y desarrollar medios de preservación de la vida y la salud, así como mejorar la previsión humana.

6- Las políticas concretas han de estar guiadas por una visión moral responsable e inclusiva.

7- Hay que cuidar por el bienestar de todos los sintientes.

8- Las personas deben poder elegir sobre como desean llevar su vida.⁴⁷

⁴⁶ Quiero resaltar aquí que aunque son muchos los que apelan a Nietzsche como pionero de las ideas transhumanistas por su idea de superhombre, no creo que este sea el caso. Es decir, considero que apelar al *Übermensch* Nietzscheano no se sostiene sino mediante interpretación forzada, por no decir completamente manipulada. El superhombre Nietzscheano no se refiere a un hombre intervenido tecnológicamente o de una raza superior, como interpretaron los nazis para justificar la eugenesia, sino que se trata de un hombre capaz de transvalorar los valores, es decir, se trata de un superhombre moral, no físico ni tecnológico. De hecho, creo que si tenemos en cuenta que lo que encontramos en Nietzsche es una reivindicación de la animalidad del hombre y de su cuerpo, tradicionalmente denunciado por el conocido dualismo como fuente de desviación moral, la presunta relación entre esta idea y la transhumanista se hace insostenible, pues en muchos casos en el transhumanismo lo que encontramos es una crítica constante a las limitaciones corporales y un deseo de trascender las mismas por una vía no espiritual (aunque podríamos considerar que el punto omega que reivindica Teilhard de Chardin como una colectividad armonizada de conciencias que equivale a una especie de superconciencia es, en realidad, una aproximación espiritual a la llamada singularidad tecnológica). Por tanto, considero que la idea Nietzscheana de superhombre no sirve para justificar ideas transhumanistas y que se trata, en todo caso, de una superación moral. La idea de eterno retorno sería el postulado moral regulativo que sirve al hombre para transvalorar los valores y constituirse así en superhombre.

⁴⁷ Bostron, Nick. "A History of Transhumanist Thought", *Journal of Evolution and Technology*, Vol. 14, Issue 1, April 2005

El transhumanismo, por tanto, no tiene en cuenta tan solo las posibles mejoras procedentes de la biotecnología sino que contempla cualquier mejora imaginable, se incluirían así intervenciones no biológicas como chips, sensores, miembros robóticos accesorios etc. En mi opinión la implementación de mejoras no biológicas si no de corte inorgánico no representaría tantos problemas, aunque si socioeconómicos, pero la intervención genética habría de ser atendida y cuestionada con atención.

4.2.2. El debate

Las posibles consecuencias de esta intervención han motivado un importante debate filosófico. ¿Qué puede considerarse una mejora? ¿Cuál es la perfección humana? ¿En qué consiste la naturaleza humana? ¿Cuáles son los riesgos? ¿Cuáles son nuestros deberes para con las generaciones futuras?

La discusión entre los transhumanistas y los bioconservadores ya ha generado ríos de tinta, solo queda que esta cuestión llegue de una vez por todas al debate público.

4.2.2.1. A favor

Algunos de los autores que han defendido las ideas transhumanistas han sido Sloterdijk, Savulescu, Bostrom, David Pearce, Hans Moravec, James Hughes, Julian Huxley, Max More, Raymon Kurzweil o Ronald Bailey. A continuación repasaré brevemente algunas de las ideas de estos autores que apuestan por la constante mejora del ser humano.

Peter Sloterdijk en su conferencia *Reglas para el Parque Humano. Una respuesta a la "Carta sobre el Humanismo"* denuncia que la empresa humanista, como intento de domesticación humana, ha fracasado por completo. El humanismo, ilusión burguesa que considera que la humanidad puede ser domesticada mediante una lectura correcta de los clásicos, ha fracasado, pues la cultura nacional de la sociedad moderna ya no pasa por la literatura. Sloterdijk considera a Nietzsche una fuente de crítica contra el humanismo para quien la lucha del futuro sería entre "los pequeños criadores y los grandes criadores del hombre- se podría también decir, entre humanistas y superhumanistas, amigos del hombre, y amigos de superhombre"⁴⁸

Según Sloterdijk el hombre siempre se ha domesticado a sí mismo, mediante la educación. Pero los días de esta forma de domesticación humana han terminado con la llegada de la cultura

⁴⁸ Sloterdijk, Peter. Reglas para el Parque Humano. Una respuesta a la "Carta sobre el Humanismo", *Revista de Observaciones Filosóficas*, pg.14.

de masas y las nuevas técnicas, los individuos pueden decidir sobre sí mismos. La domesticación educativa ha llegado a su fin. El poder tecnológico sería el único que nos permitiría elegir sobre nosotros mismos de modo activo.

Julian Savulescu, por su parte, considera en su texto "*Procreative beneficence: why we should select the best children*" que los progenitores deben seleccionar su descendencia atendiendo a cuál de sus posibles hijos podría tener una mejor vida. A este principio lo denomina *Procreative Beneficence*.

Este principio habría de aplicarse en todos aquellos casos en los que se recurra a la fertilización in vitro o al diagnóstico preimplantación, e idealmente debería aplicarse en cualquier caso. Savulescu no habla solo de evaluar los genes asociados a enfermedades, sino que va un paso más allá, habría que tener en cuenta todos aquellos genotipos que puedan ser responsables de un mejor o un peor desarrollo vital.

En el caso, por ejemplo, de una pareja que realiza una fertilización in vitro y que produce dos embriones, donde uno, el embrión A, parece no tener anomalías genéticas y el embrión B parece tener una predisposición al asma, habría de desecharse el embrión B. Otras enfermedades o características que habrían de tenerse en cuenta según Savulescu serían la agresividad, la conducta criminal, el alcoholismo, los trastornos de ansiedad, el déficit de atención e hiperactividad, la personalidad antisocial, el trastorno bipolar, la homosexualidad, el comportamiento maternal, la memoria e inteligencia, la neurosis, la neofilia, la esquizofrenia o la tendencia a las adicciones.⁴⁹

Los principios para la ética reproductiva según Savulescu serían, además del ya citado *Procreative Beneficence*:

- 1- Autonomía procreativa: derecho de los padres para decidir cuándo, cómo y qué clase de hijos procrear.
- 2- Asesoramiento no directivo: Los médicos deben informar pero no dirigir a los padres.
- 3- Principio de interés del futuro niño: los intereses del no nacido han de ser preservados.

Si no hay un embrión que porte enfermedad evidente habría que seleccionar aquellos cuya carga genética tenga más posibilidades de contribuir a desarrollar una persona con una vida plena en el futuro. Según Savulescu una vida plena sería la que permite alcanzar la dignidad,

⁴⁹ Savulescu, Julian. 2001 *Procreative Beneficence: Why we should select the best children*, *Bioethics*, Volume 15, Numero 5/6, pg. 417.

tener hijos y criarlos, aportar conocimiento a la humanidad, desarrollar las propias capacidades, apreciar las cosas bellas etc.

Savulescu examina tres objeciones a la aplicación de estos principios de selección:

1- Si eliges el embrión A puedes estar impidiendo la vida de un Mozart. Respuesta: si eliges B puedes estar descartando a alguien como Mozart pero sin ninguna enfermedad.

2- Posible sufrimiento del hijo: las expectativas paternas pueden provocar que el vástago sea tratado como un medio y no como un fin en sí mismo. Respuesta: El daño sería insignificante y el riesgo asumible.

3- La selección de embriones podría contribuir a una mayor desigualdad social entre los hijos de progenitores que han podido acceder a estas mejoras y los que no.

Nick Bostrom considera esencial que cada cual tenga libertad para aplicar a su propio cuerpo (morphological freedom) las tecnologías que desee así como para que los padres puedan decidir si mejorar o seleccionar genéticamente a sus hijos (reproductive freedom).

En su texto *In defense of posthuman dignity*⁵⁰ Bostrom examina dos posibles críticas bioconservadoras:

1- Ser posthumano sería en sí mismo degradante, al hacernos posthumanos estaríamos atacándonos a nosotros mismos. Respuesta: para un transhumanista no todo lo natural es bueno y no tiene que ser necesariamente aceptado.

2 – Puede producirse una oleada de violencia entre los humanos y los posthumanos. Respuesta: en toda sociedad existe siempre un riesgo de que un grupo pueda ser esclavizado o masacrado por otro. Las democracias tienen leyes que disuaden y castigan estos comportamientos. Tampoco considera que se pudiese establecer una dicotomía entre humanos y posthumanos sino que se abriría un continuo entre humanos más o menos mejorados.

En el texto *The Reversal Test: Eliminating Status Quo Bias in Applied Ethics*⁵¹ Bostrom y Toby Ord consideran que aquellos que mantienen ideas bioconservadoras basan sus críticas en la tendencia humana al conservadurismo o al mantenimiento del *status quo*. Consideran que las personas tendemos a preferir dejar las cosas tal y como están sin tener en cuenta otras posibles

⁵⁰ Bostrom, Nick. In defense of posthuman dignity, Bioethics, Volume 19, Numero 3, 2005

⁵¹ Bostrom, Nick. Ord, Toby. "The Reversal Test: Eliminating Status Quo Bias in Applied Ethics" Ethics 116, July 2006, 656-679

explicaciones como los posibles costes de transacción, costes de pensamiento o comportamiento estratégico.

4.2.2.2. *En contra*

Algunos de los pensadores que se ha preguntado cuales serían las consecuencias de permitir la intervención tecnológica sobre el ser humanos han sido Leon Kass, George Annas, Wesley Smith, Michael Sandel, Habermas, Fukuyama o Hans Jonas.

Jürgen Habermas reflexiona sobre las consecuencias de la intervención biotecnológica en el ser humano en su libro *El futuro de la naturaleza humana ¿hacia una eugenesia liberal?*⁵². Para Habermas la filosofía actual no puede permitirse abstenerse de las cuestiones referentes a la ética de la especie. Considera así que aunque las críticas postmetafísicas no permitan ya atender a una ética entendida como modelo de vida recta aún queda un concepto al que poder aferrarnos, a saber, el “poder ser sí mismo” Kierkegaardiano.

La respuesta a la pregunta fundamental sobre el logro o el malogro de la propia vida pasaría por determinar si el sujeto ha podido, o no, ser sí mismo. Según Habermas, para poder ser sí mismo “El particular tiene que concentrarse en ser consciente de su individualidad y libertad. Emancipándose de la autoinflingida cosificación, gana al mismo tiempo distancia frente a sí mismo. Se recupera de la anónima dispersión de una vida sin respiro y fragmentada, dando así continuidad y transparencia a la propia vida. En la dimensión social, una persona así puede asumir la responsabilidad de sus propias acciones y establecer lazos vinculantes con los demás. En la dimensión temporal la preocupación por sí mismo crea la consciencia de la historicidad de una existencia que se consume en el entrecruzamiento de los horizontes del futuro y del pasado.”⁵³ El sujeto que puede ser si mismo sería propiamente un sujeto autónomo.

Para Habermas el gran cambio es que lo que hasta ahora estaba “dado” como naturaleza orgánica y tan solo podía cultivarse o cuidarse, entra ahora en el ámbito de la intervención. Este tipo de intervenciones en individuos no natos pondría en peligro la capacidad de estos para ser sí mismos. La biografía ya no aparecería como propia y no se podría asumir responsablemente. Las relaciones de igualdad entre padres e hijos desaparecerían pues los descendientes podrían pedir cuentas a los productores/diseñadores. El sujeto intervenido podría sentirse cosificado, no

⁵² Habermas, Jürgen.2002. *El futuro de la naturaleza humana, ¿hacia una eugenesia liberal?*, Barcelona. Paidós.

⁵³Ibíd. pg. 14

producto del azar natural sino un objeto construido para el placer de otros. Estos individuos modificados a placer serían incapaces de formarse como sujetos autónomos y libres.

Para Habermas necesitamos un nuevo discurso normativo de vida recta que contemple las nuevas tecnologías. Habría que tener presente el artículo 3º de la *Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea* (Niza) según el cual se garantiza el derecho a la integridad física y espiritual, estableciéndose la prohibición de prácticas eugenésicas, particularmente aquellas cuyo objetivo sea la selección de personas e igualmente queda prohibida la clonación de seres humanos.

Habermas tiene en cuenta el llamado argumento de la rotura de diques, la pendiente resbaladiza o el también denominado efecto dominó. Así el Diagnóstico de Preimplantación y la investigación con células madre totipotentes, enmarcadas dentro de la medicina preventiva, no garantizan sin discusión que no sean procedimientos de mejora. Así “A medida que el engendramiento y la aplicación de embriones se extienda y normalice en la investigación médica, la percepción cultural de la vida humana prenatal cambiará, consecuencia de esto será que el *sensorium moral* para los límites del cálculo coste-beneficio se embotará absolutamente. Ya hoy sentimos lo obscena que es una praxis objetivadora tal y nos preguntamos si deseamos vivir en una sociedad en la que el precio de la atención narcisista a las propias preferencias sea la insensibilidad respecto a los fundamentos normativos y naturales de la vida.”⁵⁴

Habermas habla así de un derecho a la herencia genética no manipulada. Habría que preguntarse si la tecnificación de nuestra naturaleza no modificaría la autocomprensión ética de la especie de tal manera que ya no nos reconozcamos como seres éticamente libres y moralmente iguales, orientados a normas y razones.

La comparación que realiza Sloterdijk con el humanismo no tiene sentido para Habermas, pues este confunde lo crecido con lo hecho. Una cosa sería el desarrollo personal, selección en la educación, sobre el cual el individuo puede tener cierto control y otra muy distinta el desarrollo en función de las preferencias paternas y las posibilidades disponibles en el mercado. En palabras de Habermas: “los padres deciden sin suponer el consenso, según sus propias preferencias, igual que si dispusieran de una cosa. Dado que, sin embargo, la cosa se desarrolla hasta convertirse en persona, la intervención egocéntrica cobra el sentido de una acción comunicativa que podría tener consecuencias existenciales para el adolescente”⁵⁵

⁵⁴ *Ibíd.* pg. 34

⁵⁵ *Ibíd.* pg. 72

El sujeto moral podría liberarse de las ataduras o inconvenientes de una determinada educación aplicando un proceso crítico pero no tendría acceso a modificar aquellos genes que sus padres decidieron poner en él. Nada debería depender de otro de una forma que por principio sea irreversible. Estamos, para Habermas, ante el comienzo de una autotransformación de la especie.

Otro de los autores que ha reflexionado acerca de las consecuencias de la revolución biotecnológica ha sido Francis Fukuyama. En su libro *El fin del hombre. Consecuencias de la revolución biotecnológica*, toma en consideración las posibles consecuencias de los avances en cuatro campos principales:

1- La ampliación de los conocimientos sobre el cerebro y las fuentes biológicas de la conducta humana: si algún día pudiese conocerse la base genética de la homosexualidad y existiese una pastilla que lo evitase, muchas madres la tomarían. Esto haría que muchas características humanas fuesen estigmatizadas y erradicadas teniendo en cuenta las preferencias personales.

2- La neurofarmacología y la manipulación de las emociones y la conducta: algunos fármacos, como el Prozac o el Ritalin no se utilizan ya en casos graves, sino como farmacología cosmética para sustituir un comportamiento normal por otro socialmente preferible

3- La prolongación de la vida: Fukuyama considera un error hablar de aumentar la esperanza de vida sin tener en cuenta los inconvenientes del envejecimiento. Vivir mas no es necesariamente deseable.

4- La ingeniería genética: fomentaría la desigualdad social y los hijos no diseñados podrían achacar a sus padres su falta de éxito por la menor capacidad económica de estos. Los argumentos en favor de una humanidad común se verían cuestionados.

Fukuyama denomina Factor X a la base de la dignidad, así “Si aquello que nos confiere dignidad y una condición moral superior a la de otras criaturas vivientes está relacionado con el hecho de que somos todos complejos, en lugar de una suma de partes simples, está claro que no existe una respuesta fácil a la pregunta: ¿Qué es el Factor X? El Factor X no puede reducirse a la posesión de elección moral, razón, lenguaje, sociabilidad, sensibilidad, emociones, conciencia o cualquiera de las cualidades que se han propuesto como base de la dignidad humana. Son todas estas cualidades, combinadas en un todo humano las que conforman el Factor X. Cada miembro de la raza humana posee una dotación genética que le permite convertirse en un todo humano; una dotación que distingue a un hombre, en esencia, de otros

tipos de criaturas”⁵⁶ El mundo posthumano vendría a poner en entredicho la igualdad de derechos y la dignidad humana.

“La naturaleza humana es lo que nos confiere un sentido moral, lo que nos proporciona las aptitudes sociales necesarias para vivir en sociedad y sirve de base para disquisiciones filosóficas más sofisticadas sobre el derecho, la justicia y la moralidad. Lo que en definitiva está en juego con la biotecnología no es simplemente un cálculo materialista de los costes y los beneficios relativos a las tecnologías médicas del futuro, sino los propios fundamentos del sentido moral humano, que han sido una constante desde la aparición del hombre”⁵⁷

Otro de los autores que han atendido a la revolución tecnológica ha sido Hans Jonas, quien en su libro *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica* formula su famoso principio de responsabilidad, a saber: “obra de tal manera que los efectos de tu acción sean compatibles con la permanencia de una vida humana auténtica sobre la tierra”. Considero que hay tres puntos principales en su pensamiento:

1- El hombre tiene la suficiente capacidad técnica como para poner al mundo en peligro. Hoy en día se ha convertido en una posibilidad real la destrucción de nuestro mundo a causa del hombre. Hay que legislar sobre estas cuestiones para garantizar un mundo digno para las generaciones futuras.

Podríamos conseguir prolongar nuestra vida, aunque esto plantearía el problema de quien debería tener acceso a esta bendición. También nos enfrentaríamos a una sociedad cada vez más envejecida y, evidentemente, si suprimimos la muerte habríamos de suprimir la procreación. En palabras de Jonas “Tendríamos un mundo de viejos en el que no habría ya juventud, un mundo de individuos ya conocidos en el que no existiría el asombro de aquellos que nunca antes fueron... La mayor acumulación de experiencia prolongada no reemplaza a esas cosas; nunca puede recuperarse el singular privilegio de contemplar el mundo por primera vez con ojos nuevos, nunca revivir el asombro – que constituye para Platón el comienzo de la filosofía-, nunca sustituir la curiosidad del niño, curiosidad que desfallece en el adulto y que muy raras veces se convierte en afán de conocimiento”⁵⁸

Si el hombre aspira a la mejora genética habrá que tener en cuenta quiénes serán los escultores de esa imagen, según qué modelos y sobre qué base de conocimientos se hará. La

⁵⁶ Fukuyama, F. *El fin del hombre. Consecuencias de la revolución biotecnológica*, Ediciones B, Barcelona, pg. 243

⁵⁷ *Ibíd.* p 170

⁵⁸ Jonas, H. 1995. *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Barcelona. Herder pg.51

práctica tecnológica que pretenda ir más allá de la naturaleza humana destruiría los criterios de valoración y por tanto no podríamos hablar de mejora, pues estaríamos perdiendo el componente axiológico y la mera posibilidad valorar constituye en sí misma un valor.

2- La nueva capacidad tecnológica del hombre hace necesaria la adopción de un nuevo imperativo. La reformulación del imperativo categórico kantiano “Obra de tal modo que puedas querer también que tu máxima se convierta en ley universal”, se adapta al nuevo contexto. Así se formula el principio de responsabilidad antes citado: “Obra de tal modo que los efectos de tu acción sean compatibles con la permanencia de una vida humana auténtica en la Tierra” “Obra de tal modo que los efectos de tu acción no sean destructivos para la futura posibilidad de esta vida”, “No pongas en peligro las condiciones de la continuidad indefinida de la humanidad en la Tierra” o “Incluye en tu elección presente, como objeto también de tu querer, la futura integridad del hombre”.

Se podría cuestionar el por qué la existencia de la humanidad es mejor que su no existencia, o dicho de otro modo, por qué es mejor el ser y no más bien la nada. Para Jonas esto constituye un axioma general de carácter indemostrable.

3- La práctica de este nuevo imperativo moral ha de ser sustentada por la llamada “heurística del temor”. Según Jonas: “Es en sus destellos procedentes del futuro, es en la demostración anticipada de su escala planetaria y de su calado humano, donde primeramente podrán descubrirse los principios éticos de los que se derivarán los nuevos deberes del nuevo poder. A esto lo llamo yo “heurística del temor”: solo la previsible desfiguración de hombre nos ayuda a alcanzar aquel concepto de hombre que ha de ser preservado de tales peligros. Solamente sabemos qué está en juego cuando sabemos que está en juego. Puesto que lo que aquí está implicado es no solo la suerte del hombre, sino también el concepto que de él poseemos, no solo su supervivencia física sino también la integridad de su esencia, la ética- que tiene que custodiar ambas cosas- habrá de ser, trascendiendo la ética de la prudencia, una ética del respeto”⁵⁹ Debemos, por tanto, procurar anticiparnos a lo venidero.

“En las cosas pequeñas uno puede permitirse muchos yerros con vistas a una oportunidad más rara de éxito, en los grandes asuntos solo puede permitirse pocos yerros, y en los muy grandes, irreversibles, que llegan hasta las raíces de la entera empresa humana, propiamente no puede permitirse ninguno”⁶⁰

⁵⁹ Ibíd. p.16

⁶⁰ Ibíd. p.71

4.2.2.3. *Un punto medio*

Atendiendo a todo lo expuesto quiero señalar que no considero que la interpretación que realiza Sloterdijk sobre el superhombre de Nietzsche sea correcta, no creo que este pueda ser considerado en términos tecnológicos sino que se refiere a un superhombre moral y que además la reivindicación del cuerpo humano Nietzscheana se aleja, claramente, de las posiciones transhumanistas que reducen el valor del cuerpo al mínimo.

Con respecto a Savulescu este no hace más que presuponer un determinismo genético inexistente y un tanto trasnochado hoy en día, pues ya conocemos que desarrollo y genética vienen a aportar un 50 % cada uno a lo que constituye un ser humano. Además dejar la elección de los rasgos genéticos a los progenitores podría producir una cierta uniformidad genética como consecuencia de las preferencias sociales, o modas, por algunos rasgos concretos. Savulescu también debería tener que en cuenta que si hay genes que al verse afectados por el entorno no producen el desarrollo deseado del individuo también puede suceder lo contrario, es decir, que genes que podrían producir un mal, gracias a la influencia del entorno, no lo produzcan de facto.

El argumento de Bostrom que afirma que en todas las sociedades existe un riesgo de violencia no resulta muy tranquilizador, pues si ya las leyes no son infalibles qué no sucedería en un entorno donde unos humanos tienen mayores capacidades que otros. La crítica de la tendencia humana a mantener el *status quo* como algo necesariamente negativo tampoco parece muy acertada, pues estos sesgos cognitivos han resultado ser profundamente adaptativos. Además el hecho de que mayormente tengamos tendencias conservadoras señala que los humanos analizan los riesgos incluso en las pequeñas decisiones. También parece improbable que si efectivamente la mayoría de nosotros poseemos este sesgo se hayan producido revoluciones y cambios a lo largo de la historia de la humanidad, la humanidad debería haberse mantenido estática. Podemos concluir que si hay muchos que se oponen a la revolución transhumanista no es tanto porque esté funcionando nuestro sesgo cognitivo conservador sino porque el transhumanismo no ha aportado garantías suficientes como para superar la barrera de dicho sesgo.

Con respecto a los autores bioconservadores Habermas niega la tradición que toma como principio ético la naturaleza humana y luego se ve obligado a volver a ella al aferrarse al concepto de autonomía. Así mismo el factor X de Fukuyama parece un concepto poco claro y poco definido, lo que dificulta su operatividad. Con respecto a Hans Jonas su heurística del temor puede dejar fuera prácticas y tecnologías deseables.

En palabras de Rifkin: “Los escépticos dirán que es una ingenuidad creer que a la mayoría de las personas le importarán problemas ‘abstractos’ tan alejados de su vida cotidiana, y menos aún que deseen participar en el debate. Pero es que los problemas que rodean a las nuevas tecnologías no son ni abstractos ni remotos. Muy al contrario, son los más íntimos y urgentes que la humanidad haya afrontado jamás, y afectan a cualquiera que viva en la Tierra... La revolución biotecnológica influirá en todos los ámbitos de nuestra vida. Qué comemos; con quien salimos y nos casamos; cómo tenemos a nuestros hijos; cómo se los cría y educa; en qué trabajamos; cómo participamos políticamente; cómo expresamos nuestra fe; cómo percibimos el mundo que nos rodea y el lugar que ocupamos en él; las nuevas técnicas del siglo de la biotecnología afectarán a todas nuestras realidades, individuales o compartidas... La revolución biotecnológica nos obligará a todos a poner un espejo ante los valores que más apreciamos, y a ponderar la pregunta final sobre el fin y el significado de la existencia. Puede que esta sea la contribución más importante de esa revolución”⁶¹

⁶¹ Rifkin, Jeremy. 2009. *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz*, Barcelona, Paidós, pg. 324-325

5. El genoma como patrimonio.

Según la RAE, patrimonio, del latín *patrimonium*:

1. Hacienda que alguien ha heredado de sus ascendientes.
2. Conjunto de los bienes y derechos propios adquiridos por cualquier título.
3. Patrimonialidad.
4. Conjunto de bienes pertenecientes a una persona natural o jurídica o afectos a un fin, susceptibles de estimación económica.

Patrimonio Histórico: Conjunto de bienes de una nación acumulado a lo largo de los siglos, que, por su significado artístico, arqueológico, etc., son objeto de protección especial por la legislación.

Patrimonio nacional: Suma de los valores asignados, para un momento de tiempo, a los recursos disponibles de un país, que se utilizan para la vida económica.

En la definición de la RAE de la palabra *patrimonio* parece difícil entender cómo el genoma puede entenderse como patrimonio. El genoma, tanto de plantas como de animales, incluido el hombre, y la biodiversidad que este preserva, es un patrimonio común heredado que puede generar beneficios, y por tanto es susceptible de estimación económica. Es un bien que heredamos de nuestros ascendientes, pertenece a una persona natural o jurídica y es susceptible, en cierta medida, de ser cuantificable.

Como he apuntado en los apartados anteriores, la revolución biotecnológica y, especialmente, la irrupción de estos conocimientos en el libre mercado está poniendo en riesgo la preservación y protección de este patrimonio, que resulta muchas veces tan intangible. Así, principios activos son descubiertos y patentados utilizando los conocimientos de poblaciones a las que luego nunca se retribuye, se patentan plantas, seres vivos, e incluso genes humanos en nombre el progreso científico. ¿Es justo este proceso? ¿Quién se beneficia de él? ¿Pone en riesgo algo que debería ser disponible para todos? Estas cuestiones han sido planteadas en distintitos tratados, protocolos y declaraciones internacionales con el fin de proteger este patrimonio común.

5.1. ONU

5.1.1 Declaración de Río de 1992

La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo se basa en la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano de Estocolmo, 1972.

Algunos de sus principios:

2 - Los Estados tienen derecho a aprovechar sus recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y al mismo tiempo, la responsabilidad de velar porque las actividades realizadas dentro de su jurisdicción no causen daños al medio ambiente de otros Estados.

3 - El derecho al desarrollo debe ejercerse de forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

15 - Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

22 - Las poblaciones indígenas y otras comunidades locales desempeñan un papel muy importante en la ordenación del medio ambiente y en su desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Así, los Estados deberían reconocer y apoyar debidamente su identidad, cultura e intereses y hacer posible su participación efectiva en el logro del desarrollo sostenible.

Como se puede ver, en estos cuatro puntos, queda reflejado un interés por proteger el medio ambiente. Los Estados son, por tanto, responsables de velar por no causar daño; hay que promover el desarrollo pero tratando de garantizar la posible existencia y bienestar de las generaciones futuras; se ha de aplicar el principio de precaución (adoptar medidas protectoras ante la sospecha de que ciertos productos o tecnologías podrían causar un daño en la salud pública o en el medio ambiente) y se ha de reconocer el papel de las comunidades indígenas.

5.1.2. Protocolo de Cartagena

El objetivo del *Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica* es, siguiendo la línea propuesta por el principio de precaución, enunciado

en el Principio 15 de la *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo*, garantizar un adecuado uso de aquellos organismos producidos por el uso de la biotecnología moderna y que puedan tener efectos negativos sobre la diversidad biológica. Es el primer acuerdo internacional vinculante que contempla las posibles problemáticas derivadas de la aplicación de la nueva biotecnología.

En este Protocolo se especifica que se considerará “organismo vivo modificado” a “cualquier organismo vivo que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna”⁶². Por “biotecnología moderna” se entiende “la aplicación de: a. Técnicas in vitro de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o b. La fusión de células más allá de la familia taxonómica. Que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional.”⁶³

Este protocolo pretende regular principalmente el movimiento transfronterizo de estos productos biotecnológicos, dejando fuera de regulación, en este caso, a los productos destinados a la empresa farmacéutica.

La negociación de este Protocolo puso de manifiesto dos facciones claramente diferenciadas, pues los Estados Unidos, Argentina, Chile, Uruguay, Australia y Canadá sostenían que no debía adoptarse el principio de precaución en este caso y que además había que tener como norma base las propuestas por la Organización mundial del Comercio, OMC (hay que tener en cuenta que estos países son los mayores productores de organismos genéticamente modificados). Por otro lado los países en vías de desarrollo defendían la introducción del principio de precaución y no deseaban que las normas expuestas en este Protocolo estuviesen sujetas a la OMC, dónde no tenían poder en la toma de decisiones. La Unión Europea, por otras razones, a saber, el posible daño a la salud humana y al medio ambiente, se adscribía al segundo grupo.

Aunque finalmente se adoptara el tan debatido principio de precaución, la falta de claridad en relación con otras normas internacionales, véase las de la OMC, no hacen de este Protocolo un acuerdo internacional muy útil. Si tenemos en cuenta que los compromisos adquiridos en el marco de la OMC, como el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, GATT, son

⁶² Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2000, Montreal. Artículo 3 g.

⁶³ *Ibíd.* Artículo 3 i.

self-enforcing⁶⁴, es decir, que el precio de violar el acuerdo es mayor que las posibles ganancias y que además las posibles sanciones derivadas del incumplimiento de estos acuerdos son claras y taxativas, la fuerza del CDB se ve claramente debilitada por su falta de claridad normativa. Por tanto, en caso de conflicto, lo natural será acudir al órgano regulador de la OMC y no al CDB.

Así, el Protocolo de Cartagena se presenta como un instrumento internacional poco vinculante o débil. El principio de precaución esgrimido en este Protocolo se queda atrás ante el principio de equivalencia sustancial mantenido por la OMC, según el cual no existe una diferencia a priori entre los organismos “naturales” y los “genéticamente modificados”.

5.1.3. El Protocolo de Nagoya.

El *Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica* pretende establecer unas normas, principalmente de carácter ético para regular los cada vez más numerosos estudios que requieren de bioprospección para poder ser llevados a cabo. Se pretende asegurar, así, comportamientos éticos justos para con las comunidades en las que la bioprospección tiene lugar. Es, sin duda alguna, el documento más importante en el que se atiende a las implicaciones éticas, sociales, políticas y económicas de los recientes avances en el campo de la biotecnología.

Este acuerdo pretende poner fin a la bioprospección no controlada, es decir, a la biopiratería, entendida esta como la apropiación indebida de recursos genéticos sin la autorización de los países de los cuales proceden. Así mismo, también está llamado a tratar de reducir la brecha biotecnológica entre los países desarrollados, los que son fundamentalmente usuarios de los recursos genéticos y países en vías de desarrollo, proveedores fundamentales de los mismos.

La ONU, en el protocolo de Nagoya, entiende que la ‘biotecnología’ comprende toda aquella aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos, o sus derivados, para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos. Por ‘derivado’ se entiende un compuesto bioquímico que existe naturalmente producido por la expresión genética o el metabolismo de los recursos biológicos o genéticos, incluso aunque no contenga unidades funcionales de la herencia.

⁶⁴ Bernal, A.; Galán, D.; Villa, L. 2011. Protocolo de Cartagena ¿Una alternativa eficaz para proteger la seguridad biotecnológica?. *Revista de Derecho, comunicaciones y Nuevas Tecnologías*. Nº 6, Diciembre.

5.2. UNESCO

5.2.1 Patrimonio Natural.

Continuando con la línea de trabajo iniciada en la *Recomendación relativa a la Protección de la Belleza y el Carácter de los Lugares y Paisajes* del 11 de diciembre de 1962, la UNESCO aprueba el 16 de noviembre de 1972, en París, la *Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural*.

En el Artículo 2 de dicha Convención se considera que el patrimonio natural está formado por:

1. “Los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.”

2.”Las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyen el hábitat de especies animal y vegetal amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.”

3.”Los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural.”⁶⁵

La cuestión aquí sería determinar si algunas investigaciones y prospecciones genéticas constituyen una amenaza para especies animales y vegetales con un valor universal excepcional para la ciencia. De ser así, estas actividades deberían ser claramente reguladas, teniendo siempre en cuenta los deberes de las generaciones actuales para con las generaciones futuras.

La protección del Patrimonio Natural también es contemplada en la *Declaración sobre las Responsabilidades de las Generaciones Actuales para con las Generaciones Futuras* de 12 de noviembre de 1997 en la que se recoge lo siguiente:

“Artículo 4. Preservación de la vida en la Tierra.

Las generaciones actuales tienen la responsabilidad de legar a las generaciones futuras un planeta que en un futuro no esté irreversiblemente dañado por la actividad del ser humano. Al

⁶⁵ Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. 1982. [Consulta: 18/09/2018] Disponible en: http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13055&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

recibir la Tierra en herencia temporal, cada generación debe procurar utilizar los recursos naturales razonablemente y atender a que no se comprometa la vida con modificaciones nocivas de los ecosistemas y a que el progreso científico y técnico en todos los ámbitos no cause prejuicios a la vida en la Tierra.

Artículo 5. Protección del medio ambiente.

1. Para que las generaciones futuras puedan disfrutar de la riqueza de los ecosistemas de la Tierra, las generaciones actuales deben luchar en pro del desarrollo sostenible y preservar las condiciones de la vida y, especialmente, la calidad e integridad del medio ambiente.

2. Las generaciones actuales deben cuidar de que las generaciones futuras no se expongan a una contaminación que pueda poner en peligro su salud o su propia existencia.

3. Las generaciones actuales han de preservar para las generaciones futuras los recursos naturales necesarios para el sustento y el desarrollo de la vida humana.

4. Antes de emprender grandes proyectos, las generaciones actuales deben tener en cuenta sus posibles consecuencias para las generaciones futuras.”⁶⁶

Atendiendo a lo que se expone en esta Declaración resulta dudoso que muchas de las nuevas plantas genéticamente modificadas introducidas en algunos ecosistemas no sean nocivas para los mismos, pues la contaminación genética, y en algunos casos las nuevas generaciones de superbichos, ponen en riesgo la actual biodiversidad, de vital importancia para el sistema alimentario. ¿Están poniendo en riesgo las generaciones actuales los recursos naturales necesarios para el sustento y el desarrollo de la vida humana de las generaciones futuras apelando al progreso científico y técnico? ¿La entidad de los avances obtenidos justifica los riesgos?

Considero que de estas normas internacionales se desprende el interés por conservar y proteger la biodiversidad, y las amenazas del presente no son las mismas que las del pasado, aunque la tala, por ejemplo, siga siendo un grave problema para el mantenimiento de los entornos naturales, hoy en día también lo es la modificación y posterior introducción de algunos organismos que podrían poner en riesgo el correcto funcionamiento de aquellos ecosistemas a proteger, así como a la biodiversidad, imprescindible para asegurar la variabilidad genética que el sistema agroalimentario necesita para mantenerse y dar respuesta a las necesidades actuales

⁶⁶ Declaración sobre las Responsabilidades de las Generaciones Actuales para con las Generaciones Futuras. 1997. [Consulta: 19/09/2018] Disponible en:http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13178&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

y a las futuras. Habrían de considerarse, por tanto, los recursos genéticos, tanto vegetales como animales, incluido el ser humano, como patrimonio natural.

5.2.2 Patrimonio cultural inmaterial.

Aunque en la *Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural* de 16 de noviembre de 1972 ya se recogían y protegían aspectos relacionados con este patrimonio el 17 de octubre de 2003 se aprueba la *Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial*, ateniendo así a este de forma más específica.

Esta Convención afirma que:

“1. Se entiende por “patrimonio cultural inmaterial” los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas –junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes- que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural. Este Patrimonio Cultural Inmaterial, que se transmite de generación en generación, es recreado constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentimiento de identidad y continuidad y contribuyendo así a promover el respeto de la diversidad cultural y la creatividad humana. A los efectos de la presente Convención, se tendrá en cuenta únicamente el Patrimonio Cultural Inmaterial que sea compatible con los instrumentos internacionales de Derechos Humanos existentes y con los imperativos de respeto mutuo entre comunidades, grupos e individuos y de desarrollo sostenible.

2. El “patrimonio cultural inmaterial”, según se define en el párrafo 1 supra, se manifiesta en particular en los ámbitos siguientes:

- a) tradiciones y expresiones orales, incluido el idioma como vehículo del patrimonio cultural inmaterial;
- b) artes del espectáculo;
- c) usos sociales, rituales y actos festivos;
- d) conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo;

e) técnicas artesanales tradicionales.”⁶⁷

Nos resulta relevante, por tanto, el aspecto relativo a los conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo, pues los conocimientos tradicionales de las plantas, los animales y sus usos son aprovechados por algunas multinacionales para desarrollar productos y técnicas que luego son sacados al mercado sin que revierta beneficio alguno en las comunidades que atesoraban ese saber inmemorial. Estamos por tanto ante un posible caso de apropiación de conocimientos y ante una nueva forma de expoliar el Patrimonio Cultural Inmaterial.

5.2.3 El genoma humano

En la *Declaración sobre las Responsabilidades de las Generaciones Actuales para con las Generaciones Futuras* de 12 de noviembre de 1997 se afirma:

“Artículo 6. Genoma humano y diversidad biológica.

Ha de protegerse el genoma humano, respetándose plenamente la dignidad de la persona humana y los derechos humanos, y preservarse la diversidad biológica. El progreso científico y tecnológico no debe perjudicar ni comprometer de ningún modo la preservación de la especie humana ni de otras especies.”⁶⁸

Considero de especial interés e importancia la *Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos* del 11 de noviembre de 1997 en la que se considera específicamente y por primera vez en un documento de la UNESCO al genoma humano como patrimonio de la humanidad.

Si bien en este texto se tienen en consideración los cuatro principios de bioética fundamentales, enunciados por Tom L. Beauchamp y James F. Childress: autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia, el Artículo 4⁶⁹ deja abierta la posibilidad de extraer beneficios económicos a partir del genoma humano, pues tan solo prohíbe la utilización del genoma humano en su estado natural. ¿Qué entendemos por estado natural del genoma

⁶⁷ Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial. 2003. [Consulta: 20/09/2018] Disponible en:

http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=17716&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

⁶⁸ Declaración sobre las Responsabilidades de las Generaciones Actuales para con las Generaciones Futuras. 1998 [Consulta: 20/09/2018] Disponible en:

http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=13178&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

⁶⁹ “Artículo 4: El genoma humano en su estado natural no puede dar lugar a beneficios pecuniarios.” Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos. 1997 [Consulta: 20/09/2018] Disponible

en: http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=13177&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

humano? ¿Qué clase de modificación genética podría justificar la utilización del mismo? Son cuestiones que este texto en modo alguno resuelve y deja la puerta abierta a posibles patentes basadas en el patrimonio genético común.

En la *Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos* de 16 de octubre de 2003 se vienen a concretar términos que antes no estaban definidos con claridad y se restringen más las posibilidades de utilización de este patrimonio. Así, en el Artículo 5 se concretan las finalidades por las cuales se pueden recoger datos genéticos:

“i) Diagnostico y asistencia sanitaria, lo cual incluye la realización de pruebas de cribado y predictivas;

ii) Investigación médica y otras formas de investigación científica, comprendidos los estudios epidemiológicos, en especial los de genética de poblaciones, así como los estudios de carácter antropológico o arqueológico, que en lo sucesivo se designarán colectivamente como “investigaciones médicas y científicas”;

iii) medicina forense y procedimientos civiles o penales u otras actuaciones legales, teniendo en cuenta las disposiciones del párrafo c) del Artículo 1;

iv) Cualesquiera otros fines compatibles con la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos y el derecho internacional relativo a los derechos humanos.”⁷⁰

De nuevo estas aplicaciones no excluyen en ningún caso las posibles patentes derivadas de modificaciones genómicas humanas. Así mismo, tampoco el Artículo 19: Aprovechamiento compartido de los beneficios⁷¹ limita los derechos derivados de las posibles patentes ni

⁷⁰ Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos. 2003. [Consulta 20/09/2018] Disponible en:

http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=17720&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

⁷¹ Artículo 19: Aprovechamiento compartido de los beneficios. A) Los beneficios resultantes de la utilización de datos genéticos humanos, datos proteómicos humanos o muestras biológicas obtenidos con fines de investigación médica y científica deberían ser compartidos con la sociedad en su conjunto y con la comunidad internacional, de conformidad con la legislación o la política internas y con los acuerdos internacionales. Los beneficios que deriven de la aplicación de este principio podrán revestir las siguientes formas: i) asistencia especial a las personas y los grupos que hayan tomado parte en la investigación; ii) acceso a la atención médica; iii) nuevos diagnósticos, instalaciones y servicios para dispensar nuevos tratamientos o medicamentos obtenidos gracias a la investigación; iv) apoyo a los servicios de salud; v) instalaciones y servicios destinados a reforzar las capacidades de investigación; vi) incremento y fortalecimiento de la capacidad de los países en desarrollo de obtener y tratar datos genéticos humanos, tomando en consideración sus problemas específicos; vii) cualquier otra forma compatible con los principios enunciados en esta Declaración. b) El derecho interno y los acuerdos internacionales podrían fijar limitaciones a este respecto.”

Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos. 2003. [Consulta 20/09/2018] Disponible en: http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=17720&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

especifica si el sujeto, sujetos o comunidades de las que se extrajeron los datos genéticos son merecedores de compartir los posibles ingresos económicos derivados de la aplicación de dichos desarrollos científico-tecnológicos.

La *Declaración universal sobre Bioética y Derechos Humanos* del 19 de octubre de 2005 vuelve a recoger y a especificar principios bioéticos básicos tocantes a la dignidad humana y a los derechos humanos fundamentales, autonomía, consentimiento, no discriminación, privacidad, igualdad y justicia, pero el Artículo 15⁷², tocante al Aprovechamiento compartido de los beneficios deja fuera, de nuevo, los posibles beneficios económicos derivados de las investigaciones realizadas.

Así las cosas, parece que no encontramos ningún documento de la UNESCO que limite u obligue a compartir los posibles beneficios económicos derivados del aislamiento o utilización de datos pertenecientes al patrimonio genético común modificados. Tan solo contempla compartir los beneficios médicos derivados y esto puede verse limitado por el sistema de patentes, además de permitir que se aproveche la vulnerabilidad o la falta de recursos de los sujetos de estudio, dado que no todas las personas tienen el mismo acceso al sistema sanitario.

5.3. La biopiratería

“Estos conocimientos acerca de las plantas, propios de las comunidades locales, están declinando como consecuencia del intenso proceso de cambio social que se viene produciendo desde mediados del siglo pasado. Por otro lado, el progreso científico en el ámbito biotecnológico y en el bioinformático, con aplicaciones sanitarias, industriales, agrarias y marinas, entre otras, alimenta el interés por los conocimientos y los usos tradicionales de las plantas. El hecho de que el conocimiento popular se base en suposiciones locales o parciales, que pueden ser verosímiles, convierte a este en una hipótesis para la investigación científica, sustentada por el contrario en resultados reiterados, universales y verificados. Dado que los altos costes motivados por la investigación solo se recuperan mediante la inscripción de patentes de explotación, las empresas especializadas han venido entendiendo estos conocimientos populares como dominio público, de suerte que salvan por esta vía cualquier posible obligación de restitución a las comunidades locales.”⁷³ Eloy Gómez Pellón

⁷² Declaración universal sobre Bioética y Derechos Humanos. 2005. [Consulta: 20/09/2018] Disponible en: http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=31058&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

⁷³ Gómez-Pellón, E. 2018. Sostenibilidad del medio rural y patrimonio inmaterial: A propósito de los conocimientos tradicionales de las plantas. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales; Universitat de Barcelona*. Vol XXI, Nº 590

La biopiratería sería la apropiación ilegítima de los recursos biológicos locales y del conocimiento tradicional asociado a ellos para su mercantilización.

La biopiratería no se entiende sin la llamada bioprospección; “la exploración en búsqueda de recursos genéticos y bioquímicos con un valor comercial”⁷⁴

Este problema no solo afecta a las plantas medicinales sino que también afecta a los cultivos alimentarios y a la industria ganadera. Así, nos encontramos con que grandes multinacionales farmacéuticas se adentran en los inexplorados espacios verdes, principalmente del tercer mundo, y en las comunidades que allí habitan, para tratar de recabar información sobre el uso medicinal de las plantas que allí se encuentran, con ello se ahorran cantidades ingentes en investigación, pues pueden documentar el uso e investigar su capacidad de curación asociándolas ya a determinadas patologías.

Así, estas empresas se aprovechan del conocimiento tradicional para introducir nuevos productos en el mercado sin revertir parte de los beneficios a la comunidad descubridora de ese uso.

Para entender todo este proceso hay que tener en cuenta la Ley de Patentes Española. Según el Artículo 4 de la Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes:

“1. Son patentables, en todos los campos de la tecnología, las invenciones que sean nuevas, impliquen actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial. Las invenciones a que se refiere el párrafo anterior podrán tener por objeto un producto compuesto de materia biológica o que contenga materia biológica, o un procedimiento mediante el cual se produzca, transforme o utilice materia biológica.

2. La materia biológica aislada de su entorno natural o producida por medio de un procedimiento técnico podrá ser objeto de una invención, aun cuando ya exista anteriormente en estado natural.

3. A los efectos de la presente Ley, se entenderá por «materia biológica» la materia que contenga información genética autorreproducible o reproducible en un sistema biológico y por «procedimiento microbiológico» cualquier procedimiento que utilice una materia microbiológica, que incluya una intervención sobre la misma o que produzca una materia microbiológica. “

⁷⁴ SHIVA, VANDANA. *Biopiratería. El saqueo de la naturaleza y el conocimiento*. Icaria, 2001, Barcelona. P. 97

Así mismo, en el artículo 5 apartado 5 de dicha ley se regula que “la secuencia o la secuencia parcial de un gen, podrá considerarse como una invención patentable, aun en el caso de que la estructura de dicho elemento sea idéntica a la de un elemento natural.”

Parece que en este campo se viene utilizando un concepto jurídico de “nuevo” como “hecho accesible al público”. Así, “un gen que existía en un organismo pero que estaba “oculto” para el público en el sentido de no contar con existencia reconocida puede patentarse aislándolo del organismo o cuando se produce mediante un proceso técnico y se cumple el resto de requisitos de patentabilidad”⁷⁵

¿No estamos confundiendo invención con descubrimiento? No nos parecería lógico patentar un elemento químico por el mero hecho de descubrirlo (pensemos en los elementos de la tabla periódica) parece aquí, sin embargo, que en lo biológico sí que se puede patentar un elemento natural.

En España hay que tener también en cuenta que el Registro de Variedades Protegidas también otorga una propiedad limitada en el tiempo, con lo que pasa a formar parte, junto con la patente, de los derechos de propiedad intelectual industrial y comercial.

Tanto esta ley como las normas internacionales parecen no tener en consideración el conocimiento generado por las comunidades a lo largo de la historia. Afirma Vandana Shiva que “Según el preámbulo del acuerdo TRIP (Trade Related Intellectual Property Rights), los derechos de propiedad intelectual son reconocidos únicamente como derechos privados. Esta definición excluiría todas las formas de conocimiento, ideas, e innovaciones desarrolladas en el ámbito del “territorio comunal intelectual”⁷⁶ Además solo están sujetas a derechos de propiedad intelectual aquellas invenciones que son susceptibles de aplicación industrial.

Este sistema, que se arroga la protección y la incentivación del desarrollo técnico y científico, solo protege a un cierto tipo de conocimiento, excluyendo y dejando sin valor alguno el conocimiento generado colectivamente a lo largo de los siglos por una comunidad, ese conocimiento humano se denigra y banaliza considerándolo simplemente, naturaleza.

Un ejemplo de biopiratería podría ser el del árbol del Neem (*Azadirachta indica*): El neem es un árbol que tradicionalmente había sido utilizado en la india como biopesticida, como aceite para calefacción, como crema para el rostro y para la adecuada limpieza dental. Desde que W.R.

⁷⁵ ¿Patentar la vida? Normas y usos europeos para patentar invenciones biotecnológicas Gobierno de España

⁷⁶ SHIVA, VANDANA. *Biopiratería. El saqueo de la naturaleza y el conocimiento*. Icaria, 2001, Barcelona P.28

Grace obtuviera la patente para comercializar productos derivados del neem, en base a una supuesta innovación en el proceso de extracción, el precio de los productos derivados del Neem se disparó y el acceso a este árbol tradicional quedó restringido. Tras una movilización de la sociedad india y 10 años de procedimientos legales se declaró ilegítima la patente.

Si acordamos que los usos tradicionales de plantas medicinales constituyen parte del Patrimonio Inmaterial entonces otorgar patentes a productos derivados de plantas, semillas o genes de estas no sería sino expoliación y expropiación.

Según el Artículo 5 de la Ley 10/2015, de 26 de mayo, para la *Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial* “Corresponde a la Administración General del Estado, en el ámbito de sus competencias, adoptar las medidas que resulten procedentes para la defensa frente a la exportación y la expoliación de los bienes materiales asociados al patrimonio cultural”

Así mismo, según el Artículo 9 de dicha ley “Las administraciones Públicas, dentro del Plan a que se refiere el Artículo 13, establecerán las medidas que garanticen el acceso de la ciudadanía a las distintas manifestaciones inmateriales de la cultura, en los términos previstos en el Artículo 3, siempre que esas acciones no vulneren la esencia y características de los bienes ni los derechos de terceros sobre los mismos y sin perjuicio del respeto a los usos consuetudinarios de las mismas”

“La mayoría de los países carecen de instrumentos jurídicos para proteger los derechos de propiedad de las comunidades, grupos de ejecutantes y depositarios de las tradiciones sobre sus usos y expresiones culturales y sociales tradicionales. Esto quiere decir, tal vez, que se debe proceder con precaución cuando se maneje información fácilmente accesible y susceptible de ser objeto de eventuales aplicaciones comerciales.

Cuando no existe una protección jurídica adecuada, personas ajenas a las comunidades y grupos pueden utilizar y aprovechar con fines comerciales los conocimientos médicos tradicionales, el conocimiento de los recursos naturales o las tradiciones musicales y orales. Como las comunidades deben dar su consentimiento libre, previo y con conocimiento de causa al inventario de su patrimonio, pueden limitar el volumen de información que deseen proporcionar sobre los elementos de su patrimonio cultural inmaterial, o no proporcionar información alguna. Es posible que las comunidades no siempre sean conscientes del valor potencial de su patrimonio para los demás, por lo que los encargados de realizar el inventario

deben cuidar de no proporcionar información que viole la privacidad o se preste a una explotación desleal por parte de personas ajenas a las comunidades y grupos.”⁷⁷

El saber ancestral de las comunidades locales con respecto a plantas medicinales y plantas en general está siendo expoliado por grandes multinacionales farmacéuticas y de la industria alimentaria. Estas multinacionales no solo no están siendo perseguidas sino que son recompensadas por las distintas leyes de propiedad intelectual y patentes que les otorgan monopolios legales durante años.

Además, estas compañías incurren en grave contradicción al aducir primero la supuesta novedad de un producto para luego pregonar su naturalidad. El caso paradigmático sería el de los transgénicos: he creado una semilla nueva por lo tanto soy merecedor de una patente, pero no es necesario etiquetar los transgénicos como transgénicos porque estos son naturales.

En mi opinión se está confundiendo invención con descubrimiento, se está premiando una visión comercial del conocimiento y la ciencia, y se está cruzando una línea ética que debería ser incuestionable, y es que no se puede poseer la vida. Aunque para algunos, como William Tucker, gerente de transferencia de tecnología de ADN Plant Technology, en Oakland California, esta línea ética es inexistente, pues según él “Que sea biológico y se reproduzca por sí mismo no supone, para mí, diferencia alguna con una pieza de maquinaria que fabricas con tuercas y tornillos”⁷⁸.

En palabras de Vandana Shiva “El valor intrínseco de las especies implica una obligación y responsabilidad *prima facie* para el ser humano de no utilizar organismos vivos como objetos carentes de vida, de valor, y sin estructura. Cuando el valor intrínseco de una especie es sustituido por el valor utilitario implícito en la concesión de DPI, la base ética de la conservación de la biodiversidad y de la compasión hacia otras especies se deteriora.”⁷⁹

Se hace necesario, por tanto, en el caso de la etnofarmacología, proteger los conocimientos locales de los intereses de las multinacionales farmacéuticas que se aprovechan de ese conocimiento sin devolver nada a la comunidad. Esta protección bien puede llegar con ayuda de la consideración de estos usos y costumbres como patrimonio etnográfico y más concretamente como patrimonio cultural inmaterial.

⁷⁷ Identificar e inventariar el patrimonio cultural inmaterial. Patrimonio Cultural Inmaterial. UNESCO. pg. 12. Consultado en línea [21/09/2018]: <http://www.unesco.org/culture/ich/doc/src/01856-ES.pdf>

⁷⁸ RIFKIN, JEREMY. 2009. *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz*. Barcelona. Paidós pg. 80

⁷⁹ SHIVA, VANDANA. *Biopiratería. El saqueo de la naturaleza y el conocimiento*. Icaria, 2001, Barcelona. P.120

6. Conclusiones

A lo largo de estas páginas se han intentado mostrar las nuevas capacidades de intervención sobre el entorno que el ser humano ha conseguido gracias al desarrollo de las nuevas tecnologías. Este poder para transformar el entorno, y al hombre mismo, siempre ha sido posible, pero las capacidades actuales superan con mucho las anteriores.

En el caso de las plantas y los animales las nuevas técnicas pueden contribuir a aumentar, relativamente, la producción de alimentos, a completar la dieta aumentando los nutrientes de los mismos o a usarlos como medio de producción de nuevas sustancias. Pero al mismo tiempo que esta tecnología permite todo esto existen riesgos: reducción de la biodiversidad, contaminación genética, resistencia en malas hierbas y en insectos, monopolio en la industria alimentaria, apropiación de conocimientos consuetudinarios derivado del uso de las patentes, amenaza a la soberanía alimentaria etc...

En el caso de la intervención genética en el ser humano los beneficios de la ingeniería genética negativa pueden ser inmensos, ya que nos permitirían identificar aquellos genes relacionados con algunas enfermedades. Pero la implantación de la ingeniería genética positiva podría resultar devastadora, se perdería la conciencia de especie, la autonomía del sujeto se pondría en riesgo, podrían crearse dos clases diferentes de hombres en lucha constante, el mercado dirigiría la mejora, los mecanismos de evolución natural se verían profundamente intervenidos y el futuro de la humanidad condenado a la mediocridad, los datos podrían usarse por aseguradoras o empleadores, en definitiva, la herencia ancestral humana quedaría a merced del mercado.

Por todo lo dicho el genoma ha de considerarse patrimonio genético y habría de ser protegido casi con más ímpetu que cualquier otro patrimonio pues las consecuencias de su utilización son desconocidas y afectarían tanto al patrimonio natural como al cultural y al inmaterial. El alcance de esta revolución resulta inimaginable.

“Nuestros predecesores asociaron de forma errónea sus peculiares formas de progreso mecánico con un injustificable sentimiento de superioridad moral en aumento; nuestros contemporáneos, en cambio, que tienen motivos para rechazar esa presuntuosa fe victoriana en la mejoría obligada de todas las demás instituciones humanas gracias a la hegemonía de las máquinas, se concentran, a pesar de todo y con maniático fervor, en la expansión continua de la ciencia y la tecnología... como si solo ellas pudieran proporcionar mágicamente los únicos medios para salvar a la humanidad.”

LEWIS MUMFORD

“El mayor pesimismo es el de quienes tienen lo dado por algo malo o por algo carente de valor suficiente, hasta el punto de asumir cualquier riesgo por una supuesta mejora”

HANS JONAS

7. Bibliografía

- *¿Patentar la vida? Normas y usos europeos para patentar invenciones biotecnológicas*
Gobierno de España
- ABRIL ALONSO, Á et al. *Fundamentos de Psicobiología*, Sanz y Torres, UNED
- BERNAL, A.; GALÁN, D.; VILLA, L. 2011. Protocolo de Cartagena ¿Una alternativa eficaz para proteger la seguridad biotecnológica? *Revista de Derecho, comunicaciones y Nuevas Tecnologías*. Nº 6, Diciembre
- BOSTROM, N. 2004. "The future of Human Evolution", *Future of Humanity Institute*.
- BOSTROM, N. 2005. "In Defense of Posthuman Dignity", *Blackwell Publishing*.
- BOSTROM, N. TOBY, O. 2006. "The Reversal Test: Eliminating Status Quo Bias in Applied Ethics". *Ethics* 166. pg. 656-679.
- Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial. 2003. [Consulta: 20/09/2018] Disponible en:
http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=17716&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. 1982. [Consulta: 18/09/2018] Disponible en: http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=13055&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos. 2003. [Consulta 20/09/2018] Disponible en:
http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=17720&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- Declaración sobre las Responsabilidades de las Generaciones Actuales para con las Generaciones Futuras. 1998 [Consulta: 20/09/2018] Disponible en:
http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=13178&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos. 1997 [Consulta: 20/09/2018] Disponible en:
http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=13177&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- DUQUE, F. 2007. "Del cuerpo crucificado a los cuerpos posthumanos", *Eikasía. Revista de Filosofía*, II 8

- FEITO GRANDE, L. 2011 “La búsqueda de la perfección: ¿realización de lo humano o pacto con el diablo?” *Perspectivas sobre la vida humana. Cuerpo, mente, género y persona*. Biblioteca Nueva, Madrid, Pg. 214-236.
- FELMER, R. 2004. Animales transgénicos: pasado, presente y futuro. *Archivos de Medicina Veterinaria*, Vol. 36, Nº 2, pg. 105-117. ISSN 0301-732X.
- FLÓREZ, L. 2018. El problema de los organismos genéticamente modificados en un contexto de globalización y su repercusión sobre el campesinado de los pueblos en desarrollo. *GeoGraphos: Revista Digital para Estudiantes de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol.9, Nº 108, pg. 187-212, ISSN-e 2173-1276.
- FOUCAULT, M. 2015. Tecnologías de yo. Y otros textos afines. Barcelona. Paidós.
- FUKUYAMA, F. 2002. *El fin del hombre. Consecuencias de la revolución biotecnológica*. Ediciones B, Barcelona.
- GALTON, F. 1892. *Hereditary Genius: An Inquiry into Its Laws and Consequences*. Francis Galton, Hereditary Genius. Londres: MacMillan
- GÓMEZ-PELLÓN, E. 2018. Sostenibilidad del medio rural y patrimonio inmaterial: A propósito de los conocimientos tradicionales de las plantas. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales; Universitat de Barcelona*. Vol. XXI, Nº 590
- HABERMAS, J. 2002. *El futuro de la naturaleza humana. ¿Hacia una eugenesia liberal?* Paidós, Barcelona.
- <http://www.monsantoglobal.com/global/ar/productos/pages/refugio.aspx>
(Consultado el 13/09/2018)
- *Identificar e inventariar el patrimonio cultural inmaterial. Patrimonio Cultural Inmaterial*. UNESCO. Consultado en línea [21/09/2018]:
<http://www.unesco.org/culture/ich/doc/src/01856-ES.pdf>
- JONAS, H. 1995 *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Herder, Barcelona.
- LOCKE, J. 1987. *Ensayo sobre el entendimiento humano*, Aguilar, Madrid.
- MARCOS, A. 2010. “Filosofía de la naturaleza humana”. *Eikasia, Revista de Filosofía*, año VI, 35
- MOSTERÍN, J. 2011. *La naturaleza humana*. Austral, Madrid.
- MOYA, A. 2010. “La domesticación de la naturaleza: de la artificialización a la intervención”. *Éndoxa, Series filosóficas*, nº 24, pg.291-310. UNED, Madrid.
- MUMFORD, L. 2010. *El mito de la máquina. Técnica y evolución humana*. Pepitas de calabaza, Logroño.
- NIETZSCHE, F. 1985. *Así hablaba Zaratrustra*. Edaf, Madrid.

- NUÑO DE LA ROSA, L. ETXEBERRIA, A. “¿Fue Darwin el ‘Newton de la brizna de hierba’? La herencia de Kant en la teoría darwinista de la evolución”
- PINKER, S. 2013. *La tabla rasa. La negación moderna de la naturaleza humana*. Paidós, Barcelona.
- Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2000, Montreal
- RIFKIN, J. 2009. *El siglo de la biotecnología. El comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz*. Paidós, Barcelona.
- SÁDABA, I. 2009. *Cyborg. Sueños y pesadillas de las tecnologías*. Península, Barcelona.
- SARTRE, J. 1996. *El existencialismo es un humanismo*, Edhasa, Barcelona.
- SAVULESCU, J. 2001. “Procreative Beneficence: Why we should select the best children”, *Bioethics*, Volume 15, Number 5/6.
- SHIVA, V. 2001. *Biopiratería. El saqueo de la naturaleza y el conocimiento*. Icaria. Barcelona.
- SLOTERDIJK, P. “Reglas para el Parque Humano. Una respuesta a la “Carta sobre el Humanismo”, *Revista de Observaciones Filosóficas*.
- SOLER GIL, F. 2013. *Mitología materialista de la ciencia*. Encuentro, Madrid.
- TARTAGLIA, G.G; CIRILLO, D. 2016. *Biotecnología: La vida al servicio de la vida*. Batiscafo. Descubrir la ciencia.
- URSUA, N. 2010. “¿Tendrá la ‘convergencia de tecnologías’ (CT) y la ‘mejora técnica del ser humano’ un impacto similar al darwinismo? (Implicaciones y consideraciones filosóficas)”, *Éndoxa, Series filosóficas*, nº 24, pg.311-329. UNED, Madrid.
- VALPUESTA, V.2018. Los organismos modificados genéticamente. ¿Transgénico o GMO? *Paradigma: revista universitaria de cultura*, Nº 21, pg. 12-19, ISSN 1885-7604.
- VELAYOS, C. 2008. Animales genéticamente modificados, primates no humanos. (La visión europea). *Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura*, Nº 730, pg. 293-304. ISSN 0210-1963.
- WATSON, J. Behaviorism. University of Chicago Press.
- WATSON, J.D. 2018. *ADN: El secreto de la vida*. Taurus.

